安全安心

# 平成24年度　機械工業の安全・安心のシステム構築に関する調査研究報告書（Ⅰ）

－機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する調査検討－

平成25年３月

一般社団法人　**日本機械工業連合会**

日本が生んだ世界のスポーツ
KEIRIN

この事業は、競輪の補助金を受けて
実施したものです。
http://ringring-keirin.jp

# 序

当会は、経済産業省、財団法人ＪＫＡ及び関係団体のご協力を得て、「機械安全の標準化事業」と「機械安全の推進事業」に取り組んでおります。

これは、機械安全の国際標準化活動における国内審議団体としての使命を果たすとともに、その普及活動を通じて我が国における機械安全の確保に貢献しようとするものであります。

機械安全は、ＥＵにおけるＣＥマーキング制度の発足を契機に、関連するＥＮ規格が制定され、これに基づく国際規格化が進められるなど、世界的にもその重要性が認知されてきております。

我が国においても、平成 18 年の労働安全衛生法の改正により、機械設備に対するリスクアセスメント等の実施が努力義務化されるなど、機械の包括的な安全基準に関する指針が強化され、安全性確保に国際標準の考え方を取り入れた取組が浸透しつつある状況になってまいりました。更に平成 24 年には残留リスク情報の提供について努力義務化されました。

我が国機械産業が世界の情勢に対応するため、生産現場の実情に合わせた具体的な安全方策を検討する必要があります。そのため、生産現場において重要な役割を担うインテグレータの職務等を、セーフティインテグレータと捉え更なる討議を重ねてまいりました。

平成 24 年度は平成 23 年度の成果を基に、セーフティインテグレータによるリスクアセスメント実施の普及により、生産システムの安全性が向上し安心に繋げるための検討を実施いたしました。

本報告者は、企業が機械安全へ取り組む一助となるよう、取り纏めたものです。

本報告書が、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚であります。

平成 25 年 3 月　　一般社団法人日本機械工業連合会

会　長　伊　藤　源　嗣

# はじめに

機械安全に関しては、欧州を中心に ISO/IEC 国際標準により安全の基本概念から個別機械の安全にいたるまで、体系化された標準が構築されている。これは中国を含むアジア各諸国においても、世界的な安全確保の共通認識となってきている。我が国では、機械ユーザにおける機械を使用する人間の作業安全対策が中心であったため、機械による安全対策を中心とする国際標準の考え方が未だ浸透していないのが現状である。これを踏まえ、国際競争力を維持するためにも機械安全の本質を理解し、生産現場における設備機械の安全性確保にどのように繋げるかが重要と思われる。

機械安全の本質を理解するためには、企業経営者の理解、社会基盤の整備、教育制度など多くの解決しなければならない課題がある。しかし、課題解決の方策を議論する前提として、製造企業の生産現場が抱える問題点を明確にする必要がある。

本報告書は、生産現場で稼働する設備機械を統合された生産システムとして捉え、その生産ライン全体の効率と安全を確保する役割を担うインテグレータに重点をおいて、セーフティインテグレータによるリスクアセスメント実施の普及により、生産システムにおける安全性確保の方策についての討議を取り纏めたものとなっている。

インテグレータをセーフティインテグレータと認識し、既存のインテグレータに本質安全の知識を深めることで、安全を担保するあるべき姿を追求した。

本報告書が、企業の多くの生産現場における問題抽出、課題の明確化に役立てられるとともに、機械の包括的な安全基準に関する指針や、国内外の安全規格への対応にも寄与することを期待する。

機械安全のためのセーフティインテグレータ
の機能及び育成に関する検討部会
主査　齋藤　剛

平成24年度　機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会
委員名簿

（敬称略、委員氏名五十音順）

| | 所属・職位 | 氏名 |
|---|---|---|
| 主　査 | 独立行政法人労働安全衛生総合研究所<br>機械システム安全研究グループ　主任研究員 | 齋　藤　　剛 |
| 委　員 | 三友工業株式会社　工務部　部長 | 東　　謙　治 |
| | 一般社団法人日本設備管理学会　理事 | 石　川　君　雄 |
| | 株式会社ブリヂストン<br>生産技術標準管理第2部　設備標準管理ユニット | 石　坂　和　雄 |
| | 平田機工株式会社　開発本部　第二開発部 | 木　下　博　文 |
| | 株式会社カンセツ　取締役営業戦略担当　東部東海事業部長 | 木　元　美津雄 |
| | 三菱電機株式会社　FAシステム事業本部　機器事業部　主管技師長 | 小　平　紀　生 |
| | 富士重工業株式会社　群馬製作所　人事部　安全衛生課　担当 | 志　賀　　敬 |
| | 一般社団法人日本物流システム機器協会　技術部会　部会長 | 伊　達　浩　章 |
| | 富士電機株式会社　産業インフラ事業本部<br>産業プラント事業部　産業機器技術部　技術第二課　主査 | 戸　枝　　毅 |
| | 株式会社神戸製鋼所　開発部　システム開発室　チーフマネージャー | 中　西　紀　晶 |
| | 旭硝子株式会社<br>技術本部　エンジニアリングセンター　　企画管理グループ　主幹 | 藤　田　哲　夫 |
| | 技術コンサルタント　技術士 | 松　本　俊　次 |
| オブザーバ | 一般社団法人日本機械工業連合会　常務理事 | 石　坂　　清 |
| | 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社　製品安全・環境事業部<br>製品安全マネジメント第一グループ　主任研究員 | 遠　藤　和歌子 |
| 事務局 | 一般社団法人日本機械工業連合会　標準化推進部長 | 川　池　　襄 |
| | 一般社団法人日本機械工業連合会　標準化推進部　部長代理 | 宮　崎　浩　一 |
| | 一般社団法人日本機械工業連合会　標準化推進部 | 関　口　浩一郎 |
| | 一般社団法人日本機械工業連合会　標準化推進部　課長 | 吉　田　重　雄 |
| | 株式会社三菱総合研究所　科学・安全政策研究本部　主席研究部長 | 首　藤　俊　夫 |
| | 株式会社三菱総合研究所　科学・安全政策研究本部<br>チーフリサーチプロフェッショナル | 土　屋　正　春 |

（平成25年3月1日　現在）

# 目　次

はじめに

**1. 背景と目的 ..... 1**

**2. 検討部会の開催 ..... 3**

**3. 平成 23 年度検討成果の概要 ..... 4**

**4. 用語の確認 ..... 5**

4.1 統合生産システムについて ..... 5

4.2 機械・設備安全にかかわるインテグレーションとインテグレータ ..... 6

**5. 生産システムのインテグレータの現状 ..... 8**

5.1 ヒアリング調査 ..... 8

5.3 アンケート調査 ..... 14

**6. セーフティインテグレーションの機能に関する検討 ..... 18**

6.1 検討部会での議論における指摘事項 ..... 18

6.2 セーフティインテグレーションが目指すべき方向性 ..... 19

**7. 提言（案） ..... 23**

**8. 検討成果 ..... 26**

**9. 今後の検討課題 ..... 27**

おわりに

付録　参考資料

図 表 目 次

図 6-1 大企業の場合 ..... 20
図 6-2 中小企業の場合 ..... 20
図 6-3 目指すべき関係 ..... 21
図 7-1 生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略作成のステップ（案） ..... 25

表 5-1 ヒアリング調査対象 ..... 10
表 5-2 ヒアリング調査結果（1/3） ..... 11
表 5-3 ヒアリング調査結果（2/3） ..... 12
表 5-4 ヒアリング調査結果（3/3） ..... 13
表 5-5 生産システム構築のステップと実施項目 ..... 16

## 1. 背景と目的

我が国における生産現場の労働安全の目標は、長い間、「災害ゼロ」とされ、そのために作業者に対する安全教育と、安全パトロール等の現場における活動が推進されてきた。そのために、人間は間違えて当たり前、安全は機械の対策を第一にすべき、という機械安全国際標準への対応は、欧米に比べるとまだ遅れている状態といえる。国内の機械メーカにおいては、欧米に輸出する機械については、輸出先の規制に対応して国際標準の安全レベルを確保しているが、国内向けの機械に関しては、ユーザからの安全性確保の要求がなければ、機械安全国際標準には適合してこなかった。

それでも、労働安全衛生法（以下、労安法）の改正により、機械設備のリスクアセスメントが努力義務とされたこともあり、我が国の産業界にも機械安全国際標準の考え方は徐々に浸透し定着してきている。しかし、それは、機械単体の安全性に関するものであり、複数の機械と搬送機等で構成される生産システム全体の安全性となると、ほとんど考慮されていない状況である。

生産システムにより生産される製品及び生産のための技術の複雑化が進む中で、生産システムは複数の機械により構成され、それらの機械が連携して多品種少量生産を実現する方向に進んでいる。これにより、生産システムの潜在的なリスクは、徐々に高まっているといえる。機械単体のリスクアセスメントは、ある程度可能になったとしても、生産システム全体のリスクアセスメントが十分にできていないことは、これまでの検討の中でも課題として指摘されている。

生産システムの安全性確保をするためには、全体を俯瞰した視点からの安全性確保が必要と考えられる。これまでは、そのような役割を担う人や組織は明確にされておらず、関与する組織の関係も様々な場合があるといわれ、生産システムの安全性確保に関する検討を進めるための議論が難しい状況にあった。平成 23 年度の検討では、企業内外のインテグレータを定義することで、関係者との関係をパターン化して示し、それにより安全に関する関係者の役割を議論するための基本イメージを共有することができるようになった。

安全を確実に確保するには、安全の責任がどこにあるかを明確にして、責任が存在するところに働きかけることが必要と考えられる。今年度の検討では、平成 23 年度に示された基本イメージに基づき、生産システムの安全に関する責任について、所有、使用、貸与、借用等の関係も考慮しながら、施工、運用、保全、改造等の面から検討を行う。

また、生産システムの構築にあたっては、多品種少量生産、高効率生産、省エネルギー、安全

衛生等、その生産システムが戦略的に目指す特性があるが、実際にどのような特性が考えられるかについて整理するとともに、競争力向上の観点から優先すべき事項について検討する。

以上の検討に基づき、生産システムのインテグレータに期待されること、インテグレータの活躍によるメリットを明確にし、生産システムの安全性を、これまでより高いレベルで確実に、そして効率的に確保している体制を構築するために、セーフティインテグレーションの機能が重要であることを示す産業界への提言として示すことを検討する。

## 2. 検討部会の開催

本調査研究の目的を達成するために、設備安全に関する有識者から構成される「機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会」（以下、検討部会）を組織し、以下に示す 5 回の検討部会を開催し検討を行った。

- 第 1 回　　平成 24 年 7 月 17 日
- 第 2 回　　平成 24 年 8 月 27 日
- 第 3 回　　平成 24 年 10 月 22 日
- 第 4 回　　平成 24 年 12 月 3 日
- 第 5 回　　平成 25 年 1 月 28 日

## 3. 平成 23 年度検討成果の概要

平成 23 年度の検討部会で、機械安全のためのセーフティインテグレータの機能について検討を行い、その成果として、以下の 2 つの点が上げられる。

**(1) 社内インテグレータと社外インテグレータを定義することにより、責任分担を明確にする役割分担をパターン化することができた。**

**(2) 国内産業界への提言とするための今後の要検討項目（追加調査、提言内容、公表法方等）を整理した。**

生産システムを構築して運用するにあたっての関係者に関しては、様々な場合があるといわれ、その関係と機能を誰もが共有できるような形でイメージすることは難しいとされてきた。そのため、安全性確保に関する議論を進めるにあたっても、それぞれの立場から、それぞれの解釈で意見を述べることになり、一定の方向に向かった検討を行うことが難しい状況にあった。平成 23 年度の検討では生産システムのインテグレータの観点から、その業務の内容と、実施する立場に着目し、現状の整理を行った。

その結果として、生産システムのインテグレータという立場は実際に存在すること、そしてインテグレータには、社内インテグレータと社外インテグレータとに分けて定義できることを確認した。

従来は、インテグレータという存在が、不明瞭であった上に、生産システムを有する企業の内部にあるいは外部に存在するインテグレータの立場を、明確に意識しないで考えていたために、その機能を共有化することが難しかった。今回、企業内外のインテグレータを定義することで、関係者との関係をパターン化して示すことができ、安全性確保に必要とされる機能と、関係者が期待される役割について整理することができた。

また、機械安全のためのセーフティインテグレーションの重要性を国内産業界に定着させることを目的として、産業界に向けた提言をまとめていくために検討が必要とされることについても整理して示すことができた。

## 4. 用語の確認

検討部会での議論と検討に基づき、平成23年度報告書の4章に示した生産システムに関する用語の定義について、一部見直しを行った。

見直しを行った点は、平成 23 年度報告書で用語として定義した「セーフティインテグレータ」については、使用を控える用語として示したことである。

「セーフティインテグレータ」と表現した場合、独立した人が存在するイメージを与える。しかし、生産システムの安全性を確保する機能である「セーフティインテグレーション」は、生産システムのインテグレータが実施する機能に含まれることが適切であるため、「セーフティインテグレータ」については＜使用を控える用語＞として示すこととした。

### 4.1 統合生産システムについて

今回の検討の対象である生産システムについては、ISO 11161[1]では、統合生産システム（IMS:Integrated Manufacturing System）に相当するものと考えられる。

統合生産システム（IMS:Integrated Manufacturing System）（ISO 11161 3.1）

**製造や組立のために、協調ルールの下に、材料搬送システムで連結され、コントロールシステムで相互に接続された連携して作業する機械のグループ**

この定義で言えば、通常の製造業で使用される機械設備については、ほとんど全て統合生産システムに相当すると考えることができる。

また、ISO 11161 では、統合生産システムに関する考え方も示されている。

ISO 11161 Introduction

**「統合生産システム」は、構成要素を単純に繋げたものと考えるより、「完全に新しく、今までと異なる機械」と考えるべきである。**

生産システムのインテグレータは、統合生産システムを構築するものであるが、以上の考え方に

[1] ISO 11161:2007 Safety of machinery - Integrated manufacturing systems - Basic requirements 機械の安全性－統合生産システム－基本的要求事項

基づけば、単体機械を繋いでシステム構築をするのではなく、「新しい機械を作る」役割を担っていると考えるべきである。

### 4.2 機械・設備安全にかかわるインテグレーションとインテグレータ

ANSI B11.20[2]では、用語の定義として、インテグレータ（integrator）を以下のように定義している。

3.28 integrator （ANSI B11.20）

A supplier who applies or installs safeguarding, safety-related control interfaces, interconnections or the safety-related functions of the control system into a machine production system.

**安全装置、安全に関する制御インターフェースや接続装置、または制御システムの安全に関する機能を、機械生産システムに適用またはインストールするサプライヤ**

つまり、ここでは、安全に関する機能についても、インテグレータの守備範囲として考えられている。

また、ISO 11161 では、用語の定義として、インテグレータ（integrator）を以下のように定義している。

3.10 integrator

entity who designs, provides, manufactures or assembles an integrated manufacturing system and is in charge of the safety strategy, including the protective measures, control interfaces and interconnections of the control system

NOTE The integrator may be a manufacturer, assembler, engineering company or the user.

**統合生産システム（IMS）の設計、供給、製造、組立を行い、保護方策、制御インターフェース、制御システムの接続を含む安全戦略を担当するもの**

以上の国際標準の定義も参考としながら、用語が**「機能」**を示すものか、**「組織」**を示すものかについても考慮し、インテグレーションとインテグレータに関する用語については、以下のような定義とした。

---

[2] ANSI B11.20 -2004(R09) Safety Requirements for Integrated Manufacturing systems 統合生産システムのための安全要求

インテグレーション

インテグレーションは「機能」

今回の検討部会では、生産システムのインテグレーションをいう。

インテグレータ

インテグレータは、インテグレーションを行う「組織」（個人ではない）

セーフティインテグレーション

インテグレーションの中で安全を確保する「機能」

＜使用を控えるべき用語＞

セーフティインテグレータ

「セーフティインテグレータ」と表現した場合、独立した人が存在するイメージを与える。しかし、生産システムの安全性を確保する機能である「セーフティインテグレーション」は、生産システムのインテグレータが実施する機能に含まれることが適切であるため、「セーフティインテグレータ」は使用を控えることが望ましい。

# 5. 生産システムのインテグレータの現状

## 5.1 ヒアリング調査

本事業の検討部会での議論に加えて、日機連では生産システムの構築におけるインテグレータの実態調査を、別業務として実施している。その調査の成果についても、検討部会で紹介され今回の検討の参考とした。

実態調査を行うにあたっては、以下の仮説を設定して進めた。

**調査にあたっての仮説**

- 生産ラインのインテグレーションの機能
  - オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。
  - 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。
  - 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。
  - どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。
  - システム全体のリスクアセスメントを実施する。
  - システム全体の妥当性確認の実施を支援する。
  - 妥当性確認自体はオーナの責任と考えられる。
- 生産ラインのリスクアセスメント
  - できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。
  - 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。
  - 作業毎の機械の運転モードとそれに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。
- 生産ラインの安全を担当する組織
  - 生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。
  - 生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。
  - インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。

調査の結果から、今回の検討に関係の深いポイントとして、以下のことがいえることがわかった。た。

- **インテグレータの存在**

  - **生産ラインのインテグレータという立場に関する認識は、どの企業にもない。**
    - 生産技術部で実際に生産ラインのとりまとめを行っていても、インテグレータという意識はない。

- **インテグレーションの機能の認識**

  - **生産ラインのインテグレーションという機能に関して、どの企業も認識していない。**
    - 機能を認識していないため、インテグレーションの視点からは話が噛み合わない。

- **生産ラインのリスクアセスメント**

  - **機械設備に対してリスクアセスメントが必要とされていることは、どこでも認識されている。**
    - ただし、その結果が有効に利用されているか、については疑問もある。要求されるから実施するだけになっている面もあるのでは。
    - 運用段階のリスクアセスメントは、作業者の視点の内容となっており、機械による対策には結び付きにくい。
  - **機械設備の安全に関するチェックという観点では、それぞれの方法で実施されている。**
    - 社内の基準に従い、安全衛生委員会が中心となり、必要なメンバーでチェックを行う。
    - 過去の事故災害からチェックシートを見直しているが、モグラ叩きになっている可能性もあり。その場合には、大きな技術革新があるとリセットされてしまう恐れあり。

表 5-1 ヒアリング調査対象

| | 事業内容 | 所在地 | 調査日 |
|---|---|---|---|
| A 社 | • 機械ユーザ<br>• 従業員数　全社:　1,500 名　　訪問工場:37 名<br>• プラスチック用製品のモールド金型の製造が主な業務。受注から出荷までが非常に短期間(3 日程度)であること特徴。<br>• 休業災害は 1985 年工場稼働後以来発生していない。<br>• 生産ラインは、単独の機械で構成され、機械間の搬送は人力が中心。自社開発した機械と、他社から購入した機械を使用。<br>• 平成 24 年度、厚生労働省から安全衛生表彰として奨励賞を受賞。 | 兵庫県<br>明石市 | 2012.10.1 |
| B 社 | • 機械メーカ<br>• 従業員数　70 名<br>• 工場内の製造設備、ユーティリティ設備、加工設備の設計・作成・施工が主な業務。(一部インテグレーション的業務有)<br>• 機械系設備を担当しており、制御系については顧客が担当する。<br>• 設計は自社で行うが、製造については外注業者を活用。 | 神奈川県<br>横浜市 | 2012.10.5 |
| C 社 | • 機械ユーザ(オーナ)<br>• 従業員数　全社:6,700 名<br>• 訪問した工場は業務用エアコンの空調機の製造が主な業務。<br>• 機械は外部から購入して使用。<br>• 生産技術部が全てをとりまとめ、定められたチェックを受けた後に、製造部に引き渡される。 | 大阪府<br>堺市 | 2012.10.10 |
| D 社 | • FA システムのインテグレータ<br>• 従業員数　60 名<br>• 生産ラインの構築請負が主な業務。機械等は全て外部から購入。<br>• 業務の引き合いは、ほとんどが機械ユーザから。<br>• 加入団体は、日本工作機械販売協会、日本ロボット工業会システムエンジニアリング部会 | 本社<br>東京都 | 2013.1.8 |

表 5-2 ヒアリング調査結果(1/3)

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) | D社(インテグレータ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのインテグレーションの機能 | • オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。<br>• 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。<br>• 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。<br>• どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。<br>• システム全体のリスクアセスメントを実施する。<br>• システム全体の妥当性確認の実施を支援する。 | 使用する機械設備<br>• 工場で使用する機械には、自社作成の機械と、購入した機械あり。<br>• 自社作成の機械は、本社技術グループが設計製造を担当。<br><br>インテグレーションの機能<br>• 生産ライン設計は、工場の製造グループであり、ここが社内インテグレータの位置づけだが、自らにインテグレータの認識はない。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 機械設備の設計開発<br>• 顧客から提示された仕様に従い設計と製造を行い、顧客の工場に施行し納品する業務が中心。<br>• 顧客の生産技術部が、全ての取りまとめを行っており、全ての調整は顧客の生産技術部と行う。<br><br>インテグレーションの機能<br>• 顧客生産技術部を社内インテグレータと考えている。<br>• B 社では、外部から購入したコンポーネント、外注が製造したコンポーネントを組み合わせて機械設備を構築するため、ある意味、社外インテグレータともいえるが、その認識はない。 | 生産ラインの構築<br>• 生産ラインの構築、改造については、全て生産技術部がとりまとめている。<br>• 治工具、コンベヤ、台車等についての導入や改造は、製造現場で対応することが規定されている。<br><br>インテグレーションの機能<br>• 生産技術部は社内インテグレータであるといえるが、自らはインテグレータという意識はなし。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 生産ラインの構築<br>• 顧客からの引合に対して打ち合わせを行い、提案書を提出。簡易のレイアウト図が含まれる。<br>• その後、D 社で仕様書を作成し、それに基づき見積もりを作成。<br>• 仕様書には、使用する機械の仕様、生産数量、ラインタクト、運転方法等が含まれる。<br>• 大手企業からは標準の要求仕様が示されるが、中小の場合は全くない。<br><br>インテグレーションの機能<br>• リスクアセスメントは、どの段階でも実施していない。<br>• 中小企業の機械ユーザでは安全検収も実施しない。<br>• 完成時に日常業務の操作説明書を提出し、後はユーザに任せている。 |

表 5-3 ヒアリング調査結果(2/3)

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) | D社(インテグレータ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのリスクアセスメント | • できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。<br>• 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。<br>• 運転モードと、それに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。 | • 単体機械の安全性は、導入時に全社の安全衛生委員会でチェックする。<br>• チェックの基準は社内基準として作成している。<br>• 生産ラインのリスクアセスメントは、最近少しずつ開始している。<br>• 機械間の連携はなく、搬送は人力中心のため、機械のリスクアセスメントは単体で実施。<br>• 機械メーカから残留リスクの提供が可能であることは知らなかった。問い合わせしたこともない。 | • 自社製造分については、詳細設計終了後、製造終了後の段階でリスクアセスメントを実施している。その結果は顧客に提出する。<br>• リスクアセスメントの方法は、アセスメントシートも含めて社内基準として作成している。<br>• SSAの資格取得を推進し、10名が取得し、リスクアセスメントに参加。<br>• 現場で対応する業務(図面なしの改造等)は、リスクアセスメントの対象外としている。<br>• 制御系については顧客の担当であるため、稼働時相当のリスクアセスメントは、B社単独では行うことができない。 | • 設備の導入、移転、改造については、全て事前安全チェックを申請し、4者(生産技術、製造、安全衛生、専門部会)の承認が必要とされる。<br>• 社内の設備安全専門部会は、過去の事故発生の対策を考慮し、常に技術要領の見直しを行っている。<br>• 一般機械安全管理要領、事前安全性チェック要領、労働安全衛生リスクアセスメント要領が作成されている。<br>• 要領では、機械メーカから残留リスク情報の提供を受けることを求めている。 | • 安全性確保の基本は、機械、ロボットをガードで囲うことである。これにより、通常運転時の安全性は問題ないと考えている。<br>• 機械メーカに対して、残留リスクの提出が求められていることは認識していない。<br>• 機械メーカから、リスクアセスメントの結果を提示されたことはない。機械ユーザから、リスクアセスメントの結果を要求されたことはない。<br>• ロボットの技術は進歩しており、誤動作が発生することは、まずありえない。<br>• 安全柵をロボットの動作可能エリアの外側に常に設置することは、現実的には難しい。実際には、生産を行う動作範囲の外側に設置している。 |

表 5-4 ヒアリング調査結果(3/3)

| | 調査にあたっての仮説 | A 社(機械ユーザ) | B 社(機械メーカ) | C 社(機械ユーザ) |
|---|---|---|---|---|
| 生産ラインの安全性を担当する組織 | • 生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。<br>• 生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。<br>• インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。 | • 生産ラインの安全の責任は、各工場の製造グループ(ユーザ)にある。責任者としては工場長。<br>• 機械設備の安全性チェックは、全社安全衛生委員会で実施。<br>• 特に安全の専門家を育成する取り組みは行っていない。<br>• 全社の安全衛生委員会の委員は、それまでの経験から、安全に関しては必要な知識は有している。 | • 生産ラインのオーナシップは、顧客にある。<br>• B 社から顧客への納品は、現場に施工した後、仕様を満足していることを、顧客から承認を受けて完了する。<br>• リスクアセスメント実施の体制を構築するため、セーフティサブアセッサ(SSA)の資格取得を推進した。<br>• 当面の目標であった 10 名の資格取得を、4 年間で達成した。 | • 生産ラインのオーナシップは、製造部門にある。そのため、保全グループは製造部門に存在する。<br>• 保守性のチェックが済んだ後に、生産技術から製造部門に正式に移管される。<br>• 機械設備の安全性チェックは、生産技術、製造、安全衛生、専門部会の 4 者で行い共同承認。<br>• 安全管理担当者は製作所直属に位置づけられている。<br>• 製作所の安全衛生委員会の委員、および部門ごとの安全生成委員会の委員は、厚労省の安全管理者の講習の修了証を受けている。<br>• 生産技術部には、安全専門のグループは存在しない。 |

## 5.3 アンケート調査

### 5.3.1 アンケート調査内容

生産システムに関係するインテグレータの実態を把握することを目的として、検討部会での議論と合わせて、検討部会の委員に対してアンケート調査を実施した。

このアンケート調査では、生産システム構築に関する業務と役割について、以下の点から回答をいただくとともに、生産ラインの構築のステップについて確認することを目指した。

- 回答者の立場
- インテグレータの位置づけ
- 生産システム全体のリスクアセスメント
- 生産システム関係者の業務と役割

「生産システム関係者の業務と役割」については、生産ライン構築のための各ステップが、どのような立場の組織が主として実施しているかについて回答をいただいた。

付録の参考 1 にアンケート調査票を、参考 2 にアンケート調査結果を示す。

### 5.3.2 アンケート調査結果

生産システム構築のインテグレータの存在については、生産システムの構築を社内インテグレータが中心となって実施している企業と、社外インテグレータが中心となって実施している企業では傾向が異なっていることがわかった。

社内インテグレータが中心となる場合には、生産技術部等、各社の組織体制の中で、生産システムのインテグレーションを実施する機能を有している組織が存在している。具体的な意見としては、以下のような回答が示された。( )内の記号は、参考 2 の企業の記号と一致している。

- 全て生産技術部が責任をもって導入管理を行っている。(B)
- 各工場に存在する設備担当が、安全も含めて生産ライン構築、運用、保守、リプレースの責任を負う。 (D)
- 社内設備については安全衛生委員会が企業内インテグレータの役割。 (E)
- 生産技術部門の中で設備開発 (G)

一方、社外インテグレータが中心となる場合には、社内に生産技術部が存在していない、あるいはあったとしても専門家がいない、といった企業である。具体的な意見としては、以下のような回答が示された。

- 企業外インテグレータを利用する企業は、自社にその部門を有していない、あるいは専門外の企業が大半。(C)
- ユーザが比較的大きい企業の場合、社外インテグレータの対応は生産技術 GR。中小規模メーカの場合は社長であることが多い。(I)
- 大きなシステムの場合は、細分化した一部について生産システム構築の専業メーカに依頼する場合あり。－企業外インテグレータ (B)
- 社外設備については、自社の技術部が企業外インテグレータ。 (E)

生産システム全体のリスクアセスメントの実施に関しては、機械ユーザの立場と、機械ユーザに機械を納入する納入業者の立場とで差があることがわかった。

機械ユーザの立場では、社内で規定されたプロセスに従って、生産システム構築の各段階でリスクアセスメントが実施され、その結果は、規定されたルートで承認されることになっている。具体的な意見としては、以下のような回答が示された。

- 全体の RA は各段階で実施。(B)
- 1)要求仕様書決定後、2)納入仕様図、3)納入前の仮組、4)現場稼働前
- 最終的な承認は使用する部門の所属長が承認。
- 原則は、設備担当が RA を実施し、工場長が承認する。(D)
- 社内設備は安全衛生委員会が主体で、設備使用部署と承認図受領後および設備立会時、設備納入後に実施。担当部門長が承認。 (E)
- 仕様書作成時点、構想設計時点、詳細設計時点、運転前検査時点。生産技術部の役割。承認者は生産技術部長。(H)

一方納入業者の立場では、通常は、構想設計段階、詳細設計段階、納入段階でリスクアセスメントを実施、顧客の承認を得るというルールになっている。具体的な意見としては、以下のような回答が示された。

□ 第 1 段階は受注前、第 2 段階は受注後に実施。(C)

□ 技術部が主体で承認図提出前、および設備納入前に実施。顧客が承認。 (E)

□ 詳細設計にかかる前に実施。承認責任は設備の場合はオーナ、装置の場合はメーカ。(F)

□ 「立会い検査」(業者工場内)、「設置後の立会い検査」が実施され、各段階で指摘、改善事項の議論が行われる。(I)

アンケート調査票で示した生産システムの構築ステップに関しては、「確定仕様書」の作成・承認のステップを追加するべきとの指摘があったが、それ以外の修正追加の要求はなかった。表 5-5 に確認された構築ステップを示すが、基本的な構築ステップとしては、これ様々な検討に適用することが可能である。

**表 5-5 生産システム構築のステップと実施項目**

| 構築ステップ | | 実施項目 |
|---|---|---|
| 安全方針の検討 | | 生産システムの安全方針の決定 |
| | | 安全を確保するための組織体制確立 |
| | | 安全衛生委員会、システム安全グループの設置と運営 |
| | | 安全要求事項の決定／承認 |
| 要求仕様の明確化 | | 要求事項洗い出し |
| | | 要求仕様の作成 |
| 構築プロセスの実施 | | |
| | 基本設計 | 全体システムのレイアウト基本設計 |
| | | リスク低減方針の検討（適切なリスク低減のために、関係者で協議） |
| | | システムを構成する要素の決定 |
| | | 制限条件の明確化（機械設備の使用方法、スペース要求等の制限） |
| | | システム構成要素のハザード同定（機械メーカの防護方策確認を含む） |
| | | システム構成要素のリスクアセスメント結果確認 |
| | | 基本設計におけるシステム全体のリスクアセスメント |
| | 詳細設計 | 生産システムの詳細設計 |
| | | タスクの決定（人間と機械設備の相互作用を特定） |
| | | 機械設備の位置によるハザードの同定 |
| | | 詳細設計におけるシステム全体のリスクアセスメント |
| | | リスク低減の方策（ハザードの除去あるいはリスク低減の方策） |
| | | システムを構成する機械等に関するマニュアル等の文書の確認と管理 |
| | | システムとしての取扱いマニュアルの作成(保守作業、再起動方法等も含む) |
| | | システムとしてのリスクアセスメントの結果と残留リスク及び対策方法の説明 |
| | | 要求仕様の実現についての妥当性確認 |
| | 運用に向けた確認と準備 | 許容できないリスクアセスメントの低減対策の実施と確認（保護具の利用等の対策を含む） |
| | | 作業指示書、安全作業手順書の作成 |
| | | 作業許可システム(作業者のレベル・資格・トレーニングプログラムなどを含む) |
| | | 運用状態におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>(定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む) |
| | | 安全性確保に関する社内技術基準の整備と定期的見直し |

また、構築ステップの実施主体、および社内インテグレータと社外インテグレータの分担はどのように決まるのか、という観点に関しては、アンケート調査結果では、以下の傾向があることが示された。

- **各ステップの実施主体はどこか？**

  - 「安全方針の検討」はオーナ（ユーザ）が主体。
  - 社内インテグレータが支援することは考えられる。
  - 「要求仕様の明確化」、「基本設計」、「詳細設計」については、企業内もしくは企業外インテグレータが中心となる。
  - 「運用に向けた確認と準備」はオーナ（ユーザ）が主体でインテグレータが支援。

- **社内インテグレータと社外インテグレータの分担はどこで決まるか？**

  - 「要求事項の明確化」、「基本設計」、「詳細設計」は、同一の組織が主体となっている。
  - 社内インテグレータが強力な場合には、社内インテグレータ（生産技術部）が機械メーカの協力を得ながら詳細設計まで実施。
  - 生産技術部の規模が小さい等、社内インテグレータにまとめる力が無い場合には、社外インテグレータ（インテグレート会社、機械メーカ）が詳細設計までを実施。ただし、「要求事項の明確化」についてのみオーナ（ユーザ）が実施する場合がある。

# 6. セーフティインテグレーションの機能に関する検討

## 6.1 検討部会での議論における指摘事項

検討部会では、機械安全および設備安全に関して豊富な経験と知見を有する委員により議論をいただき、機械安全のためのセーフティインテグレーションの機能および育成を検討していくために有効と考えられる多くの事項が指摘された。

### (1) 生産ラインのインテグレーションに関する課題

- インテグレーションが、ビジネスとしての行為として明確に認識されることが必要である。そのためには、対価を明確にして支払うことが必要とされる。無償のサービスとして扱われている状態は大きな問題である。
- 生産ライン構築の際には、何かしらの形でインテグレータが存在しているはず。ただし、その役割の人は、自分がインテグレータである、という意識はない。
- 機械メーカ、インテグレータが作成する仕様書が機械ユーザの言葉で書かれていないため、機械ユーザが全て理解できるとは考えられない。承認しないユーザも存在する。

### (2) 生産ラインの安全性確保に関する課題

- 残留リスク情報の提供は、現場にリスクアセスメントの実施を認識させ，確実に定着させるうえで極めて重要と考えられる。情報提供には、リスクアセスメントの実施が必要である。また、情報を受け取る立場には、それを有効活用することが必要とされる。
- しかし、生産ライン全体のリスクアセスメントが、ほとんど行われていないのが実情である。
- 改造実施後のリスクを把握する仕組みがなく、変更（コンフィギュレーション）管理も行われていない。
- 安全に関して、機械メーカと機械ユーザの間に共通の言葉がなく、話が通じていないのではないか。安全性に関して、両者が情報を共有しているとは思えない。

### (3) セーフティインテグレーションのあるべき姿

- セーフティインテグレーションの機能は、安全に配慮しているかをチェックし、はずれている

場合には、それを指摘して改善の方法を示すことである。指摘されれば、それぞれの担当者は見直しの検討を行うはず。

- 機械メーカ、インテグレータ、機械ユーザのそれぞれに、安全の専門家が存在すれば、その専門家間で調整と確認が可能であろう。全体のリスクアセスメントも可能となるであろう。

- セーフティインテグレーションの機能は、機械安全に関する情報を共有するためのインターフェースである。インテグレーションの最初から最後まで、その全てに関係する安全のインターフェース機能が、セーフティインテグレーションである。

- セーフティインテグレータと表現すると、独立した人が存在するイメージになるため、セーフティインテグレーションとするべき。

### (4) セーフティインテグレーションの推進に向けて

- 安全情報の共有を推進するためのイベントとして、セーフティインテグレーションの機能を果たすことを「宣言」する企画を考えてはどうか。

- 生産システムのインテグレーションを行う人が、社内あるいは社外に存在し、その人がインテグレーションの中で、セーフティインテグレーションを重要で必須の任務であると自覚し、その機能を向上するべく継続的に努力することを宣言してもらうことが有効と考えられる。

- その宣言を進めるために、出発点として、こういう人を配置する、あるいはこういうことを外部に委嘱する、という意思を示すのが宣言の内容になるだろう。

- 何のための宣言かについて、十分に説明することが必要である。安全の知識を有し、安全に関する情報を理解し、正しく判断して説明できる人が存在することを宣言することになる。そのような人が存在しないと、安全の履歴もとれない。間違いなく実施できるよう、宣言が必要とされる。

## 6.2 セーフティインテグレーションが目指すべき方向性

これまでの検討で明確になった課題をまとめると、以下の項目に整理することができる。

- **機械個別の安全性に関しては、それなりに確保されているが、生産システムとしての安全性があまり考えられていない。**

- 安全に関して、機械ユーザはユーザの視点でものを言い（あるいは何も言わず）、機械メーカは、メーカの視点でものを言う。機械ユーザは、要求を設計者の言葉で書くことはできない。
- 安全に関する情報が、機械ユーザと機械メーカの間で共有されていない。残留リスク情報は、その典型である。

これらの課題は、機械メーカ、機械ユーザ、インテグレータの関係に表れてくるものであるが、大企業の場合と中小企業の場合とでは、多少、状況が変化する傾向があり、それらの状況と目指すべき関係を図で示すと、図 6-1、図 6-2、図 6-3 に示すようになる。

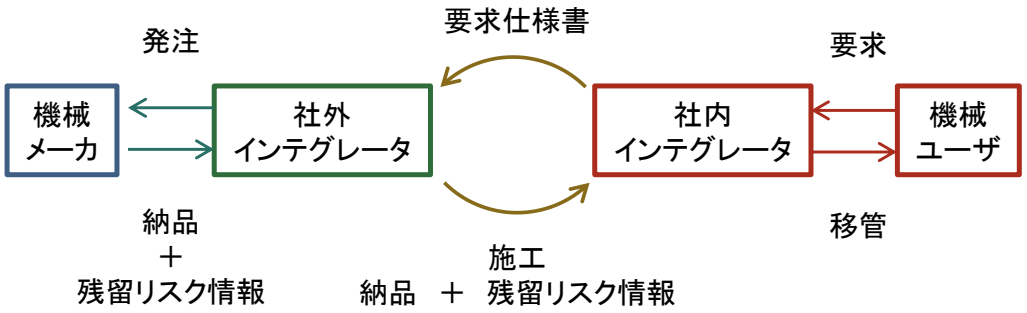



図 6-1 大企業の場合

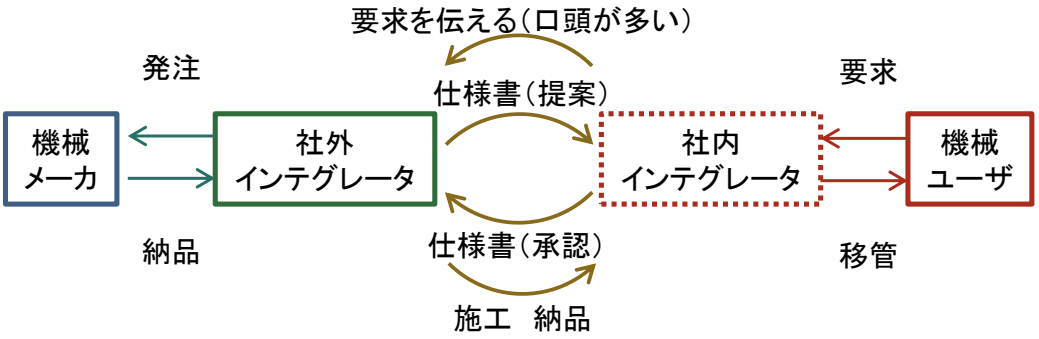



図 6-2 中小企業の場合

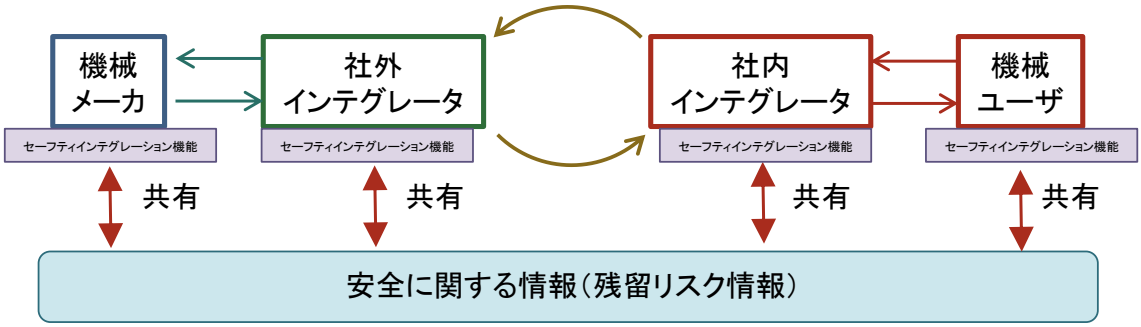



**図 6-3 目指すべき関係**

大企業の場合は、図 6-1 に示すように多くの場合、社内インテグレータである生産技術部門が強力であり、社内の生産システム構築における、ほとんど全ての機能について中心的な役割を果たしている。また、社内の標準や基準も整備されており、生産ラインを構成する要素を発注する際にも社内標準仕様に基づき発注されている。その仕様の中には、安全に関する基準が含まれていることも多い。

社内標準仕様は、関係会社に対しても適用が依頼されるため、社内外の共通の言語としても利用されることになる。したがって、その中に安全に関する基準が含まれていれば、関係会社も含めて安全性確保に向けての共通言語が普及し、安全に関する意識も共有できるようになってくると考えられる。

中小企業の場合には、図 6-2 に示すように、社内インテグレータである生産技術部門が弱体である場合が多い。また、生産ライン設計に関する社内標準仕様が整備されていないところも多く、設備機械を発注する際には、口頭あるいは簡単な資料で要求を伝えることが多い。要求を受けた社外インテグレータあるいは機械メーカは、その要求を受けて仕様書という形で提案を行う。この段階で、社外インテグレータ（機械メーカ）の示す仕様書を、機械ユーザが正しく理解できているか、という点に関しては、検討部会の意見でも大いに疑問であるという見解であった。

また、発注された設備機械が施工され納品されるにあたっても、現状において、残留リスク情報はまず提供されていないと考えられる。ましてや、社外インテグレータ（機械メーカ）の間で、言葉が通じているとは考えられない。

図 6-3 は、安全性確保の観点から目指すべき関係を示したものである。関係者が、設備機械の安全に関する情報を共有できる仕組みを確立するべきである。共有すべき情報としては、まずは残留リスク情報から始めることが適切と考えられる。この共有のための機能が、セーフティインテ

グレーション機能である。したがって、社内インテグレータと社外インテグレータにセーフティインテグレーション機能が存在していれば、機械メーカ、機械ユーザには必要とされない場合もあると考えられる。

## 7. 提言（案）

生産システムに関する安全情報が、現状においては、機械ユーザ、インテグレータ、機械メーカでまだまだ共有されておらず、この情報共有を推進することが、我が国の機械安全を推進し、設備機械に起因する事故の削減につながると考えられる。

この安全情報共有を推進するためのイベントとして、「セーフティインテグレーション宣言のススメ」（仮）を実施することを提言する。

## セーフティインテグレーション宣言のススメ（仮）

誰が宣言するのか：

- 設備機械を所有して製造業を営む企業 A),B)

何を宣言するのか：

- 安全情報共有の機能を果たすための能力と資格を有する人を雇用し適切に配置すること C), D), E)
- 残留リスク情報を共有できる仕組みを積極的に活用すること F)
- 生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略を作成し実行すること G)

何のために宣言するのか：

- 生産システムの安全性確保の取り組み方を具体的に明確に社内外に示すことにより、安全情報を共有し、安全性確保を効果的に推進する。H),I)

A） 設備機械のオーナとしての宣言、あるいは社内インテグレータ（生産技術部門）としての宣言、そのどちらも可能とする。

B） 機械ユーザから、協力会社の社外インテグレータや機械メーカに宣言の実施を要求していくことが望ましい。社外インテグレータ、機械メーカが、自主的に宣言に向かうことが期待される。

C） 改正労働安全衛生規則第 24 条の 13 及び指針において、機械の危険性等の通知を作成するものは、リスクアセスメント、対策方法、関連法令に十分な知識を有することが必要とされており、それを満足するレベルが一つの目安。

D） 社内に人材がいない場合は、能力のある外部の人材を活用することをいう。

E） 社内でも社外でも適切な人材であることは、客観的な証明があることが望ましい。

F） 改正労働安全衛生規則第 24 条の 13 及び指針において、機械ユーザに対し、残留リスクマップ、残留リスク一覧を交付し、十分に説明し、実施の記録を保存することが、機械メーカに求められている。

G） インテグレーション戦略を作成して公開することは、透明性を確保し、信頼性向上に繋がる。

H） 社会に対して安全性確保の方針を示すことは、企業ブランドの向上に繋がる。

I） より高度な安全を目指しながら、無理や無駄な活動を見直すことにより、生産効率の向上と、トータルコストの削減を図ることができる。

提言（案）に示す生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略の作成は、特に高度な安全レベルを実現することを目的とするものではなく、実際に実施していることを整理し、安全性確保に向けたそれぞれのステップを再確認し、実施することの意味を明確にするためのものである。

標準的なステップに従って、検討すべきこと、決定すべきことを体系的に漏れなく考えて実施することで作成したインテグレーション戦略は、透明性が高く、また信頼性も高いものとすることができ、社外に対しても、社内に対しても、安全に関する意識の高さを明確に示すことができるものと考えられる。

**「より安全な生産ラインをより確実に構築して運用するために『生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略』の作成はオーナ（ユーザ）の役割」**という共通認識が形成されていくことが望まれる。

図 7-1 に生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略作成のステップの案を示すが、これは現段階のたたき台であり、次年度以降、検討部会での議論と、関係者からの意見により、適切な姿とするよう検討していくことが求められる。

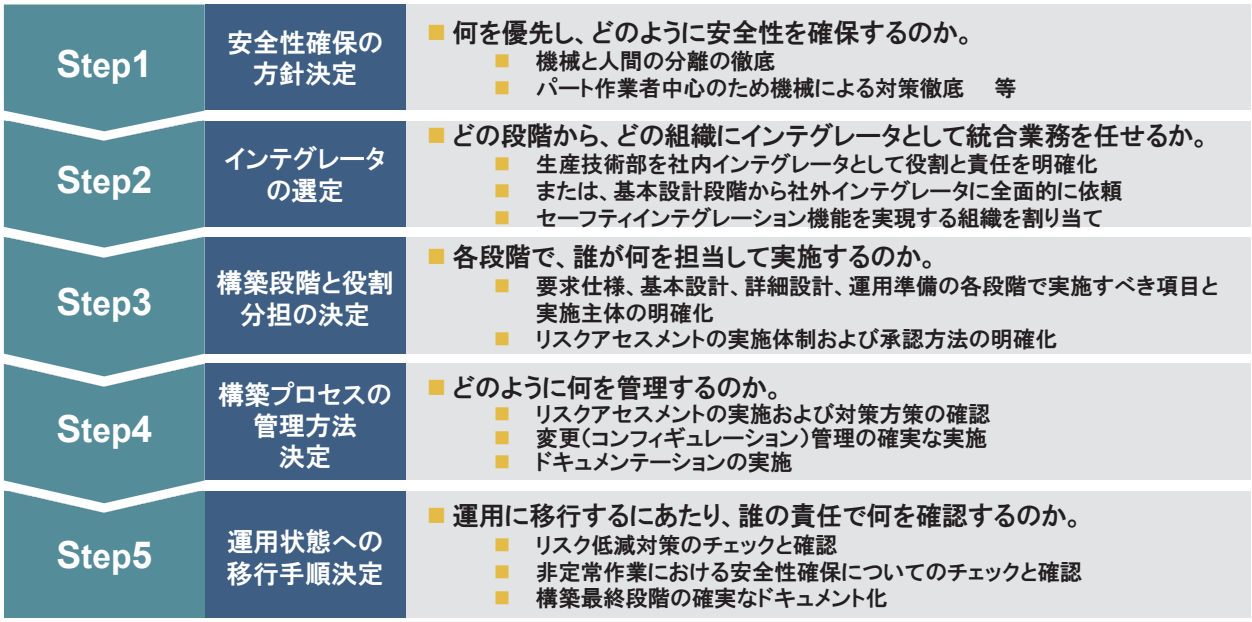



図 7-1 生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略作成のステップ（案）

## 8. 検討成果

検討部会で、機械安全のためのセーフティインテグレーションの機能について検討を進めた成果として、以下の 2 つの点が上げられる。

(1) 生産システム構築におけるインテグレーションの実態を明確にした。

- 生産システム構築のステップを確認することができた。
- 生産システム構築において社内外のインテグレータが担っている業務の内容と、安全性に対する取り組み方について確認した。
- 安全に関する情報の共有が関係者間で十分に行われていない状況を認識することができた。

(2) 生産システムに関する安全情報共有を進めるイベントとして「セーフティインテグレーション宣言のススメ」（仮）を提言（案）として示した。

- 誰が、何を、何のために、宣言するかについて示した。
- 「セーフティインテグレーション宣言」を実現する一つの方法として、生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略の作成を提案した。

## 9. 今後の検討課題

7章で示した提言は、まだ「案」の段階であり、具体的な活動としていくには、その詳細について検討が必要とされる。また、広く「宣言」を求めていくにあたっては、「宣言」を実施することによる効果について検証しておくことが必要とされ、検証の方法について検討を進めることが必要とされる。

今年度の成果を踏まえて、我が国産業界に効果を及ぼす、より具体的な活動としていくため、今後の検討すべき課題として、以下の課題があげられる。

**今後の検討課題**

- **提言の詳細について**
  - 「セーフティインテグレーション宣言」の内容は企業や組織に応じて変化すると考えられるが、その基本的な構成案は、以下のような項目を含む等、示すことができると考えられる。
    - 現状における課題
    - セーフティインテグレーションの重要性
    - セーフティインテグレーション推進による効果
  - 企業の機械設備の構築・管理・運用方法を想定し、その企業にとって適切と考えられる「宣言」の例を検討し作成する。
- **検証の方法について**
  - 「セーフティインテグレーション宣言」実施の効果について、検証する方法について検討し実施する。
    - 企業に及ぼす影響を、実際の企業の協力を得て検証することを検討

# お わ り に

機械安全国際標準にも示される機械安全に対する基本的考え方は、ヨーロッパやアメリカだけではなく、日本を除くアジア諸国にも浸透してきており、国際的な共通概念となってきている。

我が国の産業界では、従来は機械で安全を守るという考え方が薄かったため、現状でも機械安全国際標準の考え方は十分に浸透しているとは言えず、欧米に比べて機械の安全性に関しては低いレベルにあると言わざるを得ない。しかし、我が国製造業の作業安全のレベルは高く労働安全とともに生産設備の安全性を確保することで、事故防止のみならず品質維持など多くのメリットに繋がると考えられる。機械安全の本質を理解し機械安全構築の普及をはかり、日本における作業環境をも考慮にいれた安全のための技術を確立していくことが、国際社会における競争力の向上にも寄与すると確信する。

本年度の調査及び検討において、平成 23 年度の成果を基に生産ラインとしての安全性の観点をもつセーフティインテグレータの役割、その機能と活躍の場面について討議したことは意義深いと考える。

本事業において、企業の多くの生産現場が抱えると思われる問題点を抽出し、課題解決への方向性を検討してきたことは、今後の企業の生産活動における機械安全の一層の普及促進に貢献できるとともに、産業事故削減のためにも結びつくものと考えられる。

今回の調査が、日本における機械安全レベルの向上に、多少なりとも貢献することができれば幸いである。

本事業の実施に際し設置した「機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会」の主査並びに委員の方々に深く感謝するとともに、今後の活動につきましても同様のご協力をお願いする次第です。

# 付録

参考資料

参考１「生産システム構築に関する業務と役割」に関する調査　アンケート調査票

参考２「生産システム構築に関する業務と役割」に関する調査　アンケート調査結果

参考１「生産システム構築に関する業務と役割」に関する調査　アンケート調査票

# 「生産システム構築に関する業務と役割」に関する調査

2012.9.11

（株）三菱総合研究所

機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会では、いつも大変お世話になり、ありがとうございます。
生産システム構築に関する業務と役割について、別途ヒアリング調査を進めておりますが、検討部会の委員の皆様には、下記調査票へ回答いただく形でご協力を賜りたく、どうぞよろしくお願いいたします。
回答欄が小さくて書ききれないなどの場合は、新たに行やシートを追加するなり、フリースタイルで結構ですのでご回答いただければ幸いです。

| | |
|---|---|
| 1. 回答者の立場 | 回答者ご自身の立場として、以下のいずれに相当するかを教えてください。<br>A. オーナ（製造事業者）<br>B. 企業内インテグレータ<br>C. 企業外インテグレータ<br>D. 機械メーカ |
| 回答欄 | |

| | |
|---|---|
| 2. インテグレータ―の位置づけ | 御社で生産システム構築の業務を行う場合、どのような組織が企業内インテグレータ、あるいは企業外インテグレータを担当していますか。<br>企業外インテグレータを利用したり、しなかったり、複数のパターンがあり得ますか。それは、どのような理由で選択されるのでしょうか。 |
| 回答欄 | |

| | |
|---|---|
| 3. 生産システム全体のリスクアセスメント | 生産システムを構築する際に、生産システム全体のリスクアセスメントは、どの段階で行われますか。それは、誰の（どの組織）の役割でしょうか。<br>そのリスクアセスメントの結果の承認は、誰の責任で行われるのでしょうか。 |
| 回答欄 | |

| | |
|---|---|
| 4. 生産システム関係者の業務と役割 | 別紙（2 枚目のシート）の調査票により、生産システム構築における関係者の業務と役割について整理したく、以下の手順でご検討ください。回答は、御社が行っている業務に限らず、御社が関与したシステム構築の関係者を対象としていただければと思います。異なるケースがある場合には、シートを複数コピーしてそれぞれ（例えば業種別とか）に記入していただいても構いません。<br>（1） 構築ステップと実施項目において、不足している項目、修正すべき内容等がありましたら、追加修正をお願いいたします。 |

（2） 各実施項目において、どこの組織が中心となって実施するかを、組織名で記入してください。その際、オーナ、企業内インテグレータ等の立場を考慮していただくようお願いいたします。
場合によっては、同一の実施項目で、企業内インテグレータと企業外インテグレータの両方が関与する場合も考えられます。その際は、どちらにも組織名を入力していただき、どちらが主体的かを特記事項等に示していただければと思います。
（3） 特記事項の欄に、各実施項目における条件や現状の課題等がありましたらご記入ください。

ご協力いただきありがとうございます。お問い合わせは下記までお願いいたします。

（株）三菱総合研究所　科学・安全政策研究本部　　土屋　正春
電話：03-6705-6041　e-mail:masaharu@mri.co.jp

参考 2 「生産システム構築に関する業務と役割」に関する調査　アンケート調査結果

| | | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 回答者の立 | 回答者ご自身の立場として、以下のいずれに相当するかを教えてください。 | D. 機械メーカ | B 企業内インテグレータ | D 機械メーカ | B 企業内インテグレータ |
| 2. インテグレーターの位置づけ | 御社で生産システム構築の業務を行う場合、どのような組織が企業内インテグレータ、あるいは企業外インテグレータを担当していますか。<br>企業外インテグレータを利用したり、しなかったり、複数のパターンがあり得ますか。それは、どのような理由で選択されるのでしょうか。 | 機械（ロボット）メーカゆえ、顧客から引き合い内容に応じた体制を回答します。<br>（1）顧客側がシステムを構築し、機械のみの引き合いの場合<br>①顧客社内にエンジニアリング能力があり社内で構築担当する場合<br>機械の納入仕様が顧客側から示されるのみ（売買契約、システム構築現場ともに顧客）<br>②顧客側がエンジニアリングパートナーを準備している場合<br>機械の納入仕様はエンジニアリングパートナーから示されることが多い（システム構築現場はエンジニアリングパートナーであるが、売買契約にはバリエーションあり。〇顧客が購入しエンジニアリング会社に支給、〇顧客の指示でエンジニアリング会社が購入。〇エンジニアリング会社が独自に購入）<br>ア）顧客傘下の関係の強いパートナーの場合（例えば、〇×電気の〇×マシナリー）<br>イ）独立系エンジニアリング会社の場合<br>＊基本的には売買契約相手との間で全ての責任範囲を分担することになる。アイいずれの場合でも、エンジニアリング能力があまり高くないパートナーの場合は、いずれにせよ仕様等のすり合せや契約内容の確認は顧客側と実施する必要がある。このあたりの責任範囲と当事者能力の見極めも難しく、さらに顧客自体のエンジニアリング能力が低い場合はさらに要注意。<br>（2）顧客側からシステムも含めた引き合いの場合<br>①こちらに技術的に適切なエンジニアリングパートナーがいる場合<br>顧客からのシステム受注はエンジニアリングパートナーとなる（弊社内にはコンサルティング部門はあるがエンジニアリング部門は無いため）。<br>機械の売買契約は、〇顧客と契約してエンジニアリングパートナーに支給される、〇エンジニアリングパートナーが機械も含め購入する、のバリエーションがある。<br>②適切なエンジニアリングパートナーがいない場合（負荷的な余裕がない場合もあり）<br>あらためて探すか、ギブアップ。ともかく有力なエンジニアリングパートナー探しを必死にすることが多い。 | 基本的に当社の生産設備は全て生産技術部が責任を持って導入・管理をしているので企業内ｲﾝﾃｨｸﾞﾚｰﾀｰという立場である。しかし、一つの生産システムとなると大掛かりなシステムになるので、その中を細分化した場合に生産ｼｽﾃﾑを専業とするﾒｰｶｰに依頼する場合があり。その際には企業外ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｨｸﾞﾚｰﾀｰを利用となると考える。<br><br>〇生産システム構築　→　当社内生産技術部<br>〇全体としての生産ｼｽﾃﾑは社内生産技術部門が統括実施　→　機能（生産の為の）を構築<br>〇生産ｼｽﾃﾑ自体が小さなｼｽﾃﾑの集合体の為、個々のｼｽﾃﾑは設備ﾒｰｶｰ（外部のｲﾝﾃｨｸﾞﾚｰﾀｰ）を活用し構築<br>個々の小ｼｽﾃﾑを全体に構築し、全体をｺｰﾃﾞｨﾈｲﾄするのはユーザの生産技術部の仕事<br><br>・製品の製造ラインを考えた場合、多様なﾛﾎﾞｯﾄ、治具がある為、単一のｼｽﾃﾑｲﾝﾃｨｸﾞﾚｰﾀｰが管理することは少ない。<br>・ﾗｲﾝ内を小分けにし製作設置<br>・最終的なｺｰﾃﾞｨﾈｲﾄ及び調整はユーザで実施 | 設計部門が担当。企業外インテグレータを利用することはない。 | 設備担当が各工場におり、安全も含めて生産ライン構築、運用、保守、リプレースの責任を負う。 |
| 3. 生産システム全体のリスクアセスメント | 生産システムを構築する際に、生産システム全体のリスクアセスメントは、どの段階で行われますか。それは、誰の（どの組織）の役割でしょうか。そのリスクアセスメントの結果の承認は、誰の責任で行われるのでしょうか。 | 機械としては、仕様書が必ず付帯し。標準仕様書にリスクアセスメントの結果が反映されている。（現状では、必ずしもリスクアセスメントという行為の結果として明記はされていない）<br>システムのリスクアセスメントまで機械メーカが立ち入る義務も権限も無い。基本的にはシステムの構築担当が実施しオーソライズした結果を、購入者が承認するはず。<br>ただし、問題はシステム構築者も購入者もエンジニアリング能力（安全に関して）が低い場合は確かにある。無償コンサルティング（要は現場や打ち合わせの場でのアドバイス）をすることはある。 | 生産ｼｽﾃﾑ全体のﾘｽｸｱｾｽﾒﾝﾄは最終的な発注者であり使用者であるユーザが実施。ﾘｽｸｱｾｽﾒﾝﾄは仕様書段階で最低限のﾘｽｸ回避を実施（要求仕様書の中に機能の要求仕様と安全の要求仕様書があり、安全要求書通りに製作できていれば、重大事故となる可能性は無い）。　ただ実際の製作では当初の要求通りにはならないので、図面の段階→製作段階→設置の各段階で何処にどのようなﾘｽｸがあるか検討し対応。最終の稼働段階では製造部門・生産技術・安全管理部門で最終ﾁｪｯｸを実施稼働となる。<br><br>ﾘｽｸｱｾｽﾒﾝﾄの実施は各段階で実施している。<br>各段階とは<br>1）要求仕様書（機能）を決定後　ユーザから発注された先の責任としてある程度のﾘｽｸｱｾｽﾒﾝﾄを実施し、本質的安全設計に繋げる。<br>2）納入仕様図をユーザで検討し、当初の機能および安全仕様書を満足しているか確認<br>3）納入前にメーカ先で仮組を実施したところで、再度安全性のﾁｪｯｸ（ﾁｪｯｸﾘｽﾄに基づく）<br>4）ユーザ現地で設置が済み、現場で稼働を行う前に生産技術部門、製造部門（使用部門）、安全管理部門が稼働の状況にあわせ作業工程も想定しﾘｽｸｱｾｽを実施。<br>以上で全体のﾘｽｸｱｾｽﾒﾝﾄを行う。<br>最終的な承認は使用する部門の所属長が承認　→　結果ユーザ側の責任で承認<br>・最終的なｺｰﾃﾞｨﾈｲﾄ及び調整はユーザで実施 | 第1段階は受注前、第2段階は受注後の2段階で実施しています。<br>第1段階　営業・計画部門担当が実施し、部門長（課長、部長）が承認<br>第2段階　開発・設計部門担当が実施し、部門長（課長、部長）が承認 | 原則は、設備担当がRAを実施し、工場長が承認する。実態は、おざなりのRAに過ぎない。 |

| | | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 回答者の立 | 回答者ご自身の立場として、以下のいずれに相当するかを教えてください。 | D. 機械メーカ | C　企業外インテグレータ | B 企業内インテグレータ<br>生産技術部門担当の本社機能として、設備開発に関しての設備安全担当 | B 企業内インテグレータ | CおよびD<br>業務内容：生産システムの販売、開発、設計、製造、現地据付、教示などサービスの提供。主なユーザは建設機械、鉄骨建築の製造メーカ。ユーザに対してはC企業外インテグレータとD機械メーカの両方の立場を担当 |
| 2. インテグレーター—の位置づけ | 御社で生産システム構築の業務を行う場合、どのような組織が企業内インテグレータ、あるいは企業外インテグレータを担当していますか。<br>企業外インテグレータを利用したり、しなかったり、複数のパターンがあり得ますか。それは、どのような理由で選択されるのでしょうか。 | 社外設備は技術部<br>社内設備は安全衛生委員会<br>企業外は使用していない（公的機関のアドバイス程度） | 逆の回答となりますが、我々設計業（企業外インテグレータ）を利用する客先（メーカやオーナ）は、自社にその部門を有していなかったり専門外の企業が大半です。 | ①生産技術部門の中で、設備開発、工場設計担当部署など社内で実施<br>⇒製造機密上及び、製造設備の特殊性のあるもの<br>②エンジニアリング部門での設計<br>⇒標準化された設備や、コスト的に有利、据え付け、試運転も含めた要求（発注）可能<br>③機械メーカへの発注<br>⇒汎用の機械で、メーカ仕様にて使用可能な場合。すべて、機械メーカの設計で納入する。 | 基本的には、生産技術部、規模が大きい場合は一部設備設計製造部門に依頼する場合がある | ユーザからの引き合いに対してエンジニアリング部門が企業外インテグレータを担当。各装置、機器については開発設計部門が担当。 |
| 3. 生産システム全体のリスクアセスメント | 生産システムを構築する際に、生産システム全体のリスクアセスメントは、どの段階で行われますか。それは、誰の（どの組織）の役割でしょうか。<br>そのリスクアセスメントの結果の承認は、誰の責任で行われるのでしょうか。 | ・技術部（社外設備）及び安全委員会（社内設備）<br>・社外設備は技術部が主体で承認図提出前及び社内立会い前、設備納入前に実施<br>・社内設備は安全衛生委員会が主体で設備使用部署と承認図受領後及び設備立会い時、設備納入後に実施<br>・社外設備の場合は技術部で客先承認を得る、社内設備は担当部門長が承認 | 企業外インテグレータとして参画する場合が主体で、リスクアセスメントが必要な項目は客先提示され、それを詰めるケースが一般的です。まれに客先の社員を代行する企業内インテグレータとして参画する場合もあります。<br>いずれの場合もリスクアセスメントは全貌がある程度見えた詳細設計にかかる前に行われます。<br>承認責任は設備の場合はオーナ、装置の場合はメーカが一般的です。 | ①段階：機械の構想段階及び機械詳細設計が、ほぼ完了時点（後者の方が、多い）<br>②誰が：生産技術部門の設備開発部の設計部署、工場では、設備課長<br>③承認者：同上の設計部署のユニットリーダ、工場の場合、設備課長<br>最終的には、ユーザーである仕向け先の製造部門、設備部門との協議はある。（デザインレビューなど） | 仕様書作成時点・構想設計時点・詳細設計時点・運転前検査時点。生産技術部の役割。生産技術部長。 | 引合い時のシステム構想、レイアウト図面作成段階のリスクアセスメント：エンジニアリング部門、エンジニアリング部門長の承認<br>各装置計画設計段階でのリスクアセスメント：開発設計部門、開発設計部門長の承認<br>ユーザとの仕様協議：エンジニアリング部門がユーザ担当者（生産技術、製造または社長）の承認を得て詳細設計着手<br>生産システム全体のリスクアセスメントは当社リスクアセスメントの結果に基づき<br>⇒ユーザが建設機械メーカーの場合、当社の相手は「生産技術部門」の場合が多く、ユーザ毎の事情で内容により「製造GR」「設備保全」といった関連部署も参画して実施する<br>⇒ユーザが中小規模の鉄骨製造メーカの場合、当社の相手は「社長」の場合が多く、ユーザ毎の事情で「工場長」「オペレータ」などが参画して実施する |

| | | A | | | | | B | | | | | | C | | | | | D | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | D 機械メーカ | | | | | B 企業内インテグレータ | | | | | | D 機械メーカ | | | | | B 企業内インテグレータ | | | | |
| 構築ステップ | 実施項目 | 実施主体 | | | | 特記事項 | 実施主体 | | | | | システムを構築する際のステップ | 実施主体 | | | | 特記事項 | 実施主体 | | | | 特記事項 |
| | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | | オーナ（ユーザ） | 企業内安全管理部門 | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | | オーナ（ユーザ）経営者 | 企業内インテグレータ 生産技術、製造、安全担当部署 | 企業外インテグレータ ENG会社、メーカ | 機械メーカ サプライヤ 専業メーカ | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | |
| 安全方針の検討 | 生産システムの安全方針の決定 | ○ | | | | 設備に関わる安全方針は全て運用者側の責任で実施し、設備の購入仕様書に反映されるべき。 | ○ | ○ | ○ | | | 生産設備を導入する際には最低限の基準（安全仕様書）が有るので安全の考え方は関係者に伝達されている。 | 作成 | 支援 | | | | 工場長 | | | | |
| | 安全を確保するための組織体制確立 | ○ | | | | | | ○ | | | | | 運営 | 支援 | | | | 工場長 | | | | |
| | 安全衛生委員会、システム安全グループの設置と運営 | ○ | | | | | | ○ | | | | | 運営 | 支援 | | | | 工場長 | | | | |
| | 安全要求事項の決定／承認 | ○ | | | | | ○ | | ○ | | | | 作成・承認 | | | | | 工場長 | | | | |
| 要求仕様の明確化 | 要求事項洗い出し | | | | | 要求仕様の洗い出しは、全ての売買契約において発注側の責任である、従って生産設備の場合は社内間であったり、第三者との間であったり受発注の関係で様々なバリエーションはありうる、ここをあいまいにする議論は全く不要と思う。ただし良識の範囲で相互の情報交換やアドバイスは大いにすべきで、これは本質的な責任論とは別の健全な仕組みの議論であ | | | ○ | | | 生産する為の基本要求仕様はユーザー側で決定しサプライヤーに通知 | 作成・承認 | | | | | | 設備担当 | | | |
| | 要求仕様の作成 | | | | | | | | ○ | | | | 作成・承認 | | | | | | 設備担当 | | | |
| 構築プロセスの実施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 基本設計 | 全体システムのレイアウト基本設計 | ○ | | | | 基本設計は誰がやるのかではなく、要求仕様の決定と看做すのが自然だと思う。従って要求仕様は発注者が責任を持つ。 | | | ○ | | | 生産設備の基本設計は、当社の生産技術部門が関係者と協議して実施。<br>→　基本設計時にはユーザー側としての基準があり、それは基本仕様として折込（生産性・品質・安全の要求仕様書あり） | 承認 | | 作成 | | | | 設備担当 | | | |
| | リスク低減方針の検討<br>（適切なリスク低減のために、関係者で協議） | ○ | | | | | | ○ | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成 | | | | 設備担当 | | | |
| | システムを構成する要素の決定 | ○ | | | | | | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成 | | | | 設備担当 | | | |
| | 制限条件の明確化<br>（機械設備の使用方法、スペース要求等の制限） | ○ | | | | | | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成 | | | | 設備担当 | | | |
| | システム構成要素のハザード同定<br>（機械メーカの防護方策確認を含む） | ○ | | | | | | | ○ | | ○ | →　機械メーカー若しくはシステムメーカー（○○エンジニアリング等）がユーザー側の要求仕様書を織り込んだもので基本設計を実施すると同時にRAを実施していただくよう依頼 | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | システム構成要素のリスクアセスメント結果確認 | ○ | | | | | | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | 基本設計におけるシステム全体のリスクアセスメント | ○ | | | | | | | ○ | | | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| 詳細設計 | 生産システムの詳細設計 | | ○ | ○ | | 詳細設計については、要求仕様の実現の範囲で受注者側の責任である。 | | | ○ | | ○ | 基本設計時と同様に設備仕様書があるのでその仕様書に従い設計・製作を行う | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | タスクの決定<br>（人間と機械設備の相互作用を特定） | | ○ | ○ | | | | | ○ | | | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | 機械設備の位置によるハザードの同定 | | ○ | ○ | | | | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | 詳細設計におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | リスク低減の方策<br>（ハザードの除去あるいはリスク低減の方策） | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | システムを構成する機械等に関するマニュアル等の文書の確認と管理 | | ○ | ○ | | | | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | システムとしての取扱いマニュアルの作成（保守作業、再起動方法等も含む） | | ○ | ○ | | | | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | システムとしてのリスクアセスメントの結果と残留リスク及び対策方法の説明 | | ○ | ○ | | | ○ | | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | 要求仕様の実現についての妥当性確認 | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | ○ | | 承認 | | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| 運用に向けた確認と準備 | 許容できないリスクアセスメントの低減対策の実施と確認<br>（保護具の利用等の対策を含む） | ○ | | | | 購入済みシステムの運用責任は全て運用者にある。<br>その結果を受けた改善や案の提出をインテグレーション部門や機械サプライヤに委託あるいは協力を得ることはあっても、新たな業務契約に基くものでなければ責任も権限も発生しない。 | ○ | ○ | | | | 運用開始前に安全の仕様書通りに製作できているかを生産技術部門、製造部門、安全管理部門で確認。※ある意味でのリスクアセスメントを実施<br>→作業性・保全性・点検時のリスクを洗い出し、稼働前に対策実施<br>全てのチェックが終了し、対応が済んだ時点で設備が製造部門に移管（ラインの受け取り：検収）となる。 | 作成・点検 | 承認 | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | 作業指示書、安全作業手順書の作成 | ○ | | | | | ○ | | ○ | | ○ | | 作成・点検 | 承認 | 作成・点検 | | | | 設備担当 | | | |
| | 作業許可システム（作業者のレベル・資格・トレーニングプログラムなどを含む） | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | 作成・承認 | 支援 | 作成・点検 | | | | 設備担当 | | | |
| | 運用状態におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | 作成・点検 | 承認 | 作成・点検 | 作成 | | | 設備担当 | | | |
| | 安全性確保に関する社内技術基準の整備と定期的見直し | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | 作成 | 作成・承認 | | | | | 設備担当 | | | |
| | | | | | | 全てを通じて、責任の所在は実は売買契約で明らかで。発注仕様（＝検収仕様）は発注者。それを実現する責任 が受注者であることは明らか。これを曖昧なバリエーションで吸収するのは、混乱を招くだけで取引の妥当性を危うくすることになると思う。<br>問題は、それぞれが実施・判断の当事者能力に欠ける場合、調停調整のための健全な仕組みが必要だということである。ここは運用（ある種の好意）で吸収できる場合もあるが、基本はここも何らかの契約に落とし込むことが、健全な社会構造だと思う。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 機械メーカの場合は、あらゆる想定されるアプリケーションにおける共通のシステム／ウハウの蓄積や、安全機能等の製品組み込みというのが役回りとなる。何らかの健全な仕組みの元でこれらを活用するというのが基本である。<br>なお、ロボットのような汎用色の強い生産財と、機械加工機のような目的特化型生産財では、多少の役回りの違いはあるかもしれない。全ての生産用機械が同等ではないのも事実であろう。 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | E | | | | | | | | | | F | | | | | | | | | | | | G | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | D 機械メーカ | | | | | | | | | | C 企業外インテグレータ | | | | | | | | | | | | B 企業内インテグレータ | | | | |
| | | 社内設備に関して | | | | | 社外設備に関して | | | | | <オーナの生産部門> | | | | <オーナの建設部門> | | | | <建設業者や装置メーカ> | | | | | | | | |
| 構築ステップ | 実施項目 | 実施主体 | | | | 特記事項 | 実施主体 | | | | 特記事項 | 実施主体 | | | | 実施主体 | | | | 実施主体 | | | | 実施主体 | | | | 特記事項 |
| | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ サプライヤ | |
| 安全方針の検討 | 生産システムの安全方針の決定 | （経営） | — | — | 技術 | 経営 | （経営） | — | — | 設計 | 経営 | | ○ | | | | | | | | | | | | 工場設計本部 | | | 会社の方針管理あり |
| | 安全を確保するための組織体制確立 | （経営） | （安全） | — | — | 経営 | （経営） | （安全） | — | — | 経営 | | ○ | | | | | | | | | | | 安全管理部 | | | | 工場にも同様にあり |
| | 安全衛生委員会、システム安全グループの設置と運営 | （経営） | （安全） | — | — | 経営 | （経営） | （安全） | — | — | 経営 | | ○ | | | | | | | | | | | 安全管理部 | | | | 工場にも同様にあり |
| | 安全要求事項の決定／承認 | （経営） | — | — | 技術 | 経営 | （経営） | — | — | 設計 | 経営 | ○ | | | | | | | | | | | | | 工場設計本部<br>設備開発本部 | | | 基本は、<br>工場設計本部 |
| 要求仕様の明確化 | 要求事項洗い出し | — | （生技） | — | 技術 | 生技 | — | （生技） | 技術 | 設計 | 技術 | | ○ | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | 生産計画部署 | 工場設計本部 | | | 最終は、<br>工場設計本部 |
| | 要求仕様の作成 | — | （生技） | — | 技術 | 生技 | — | （生技） | 技術 | 設計 | 技術 | | ○ | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 工場設計本部 | | | |
| 構築プロセスの実施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 基本設計 | 全体システムのレイアウト基本設計 | — | 生技 | — | 技術 | 生技 | — | 生技 | 技術 | 設計 | 生技 | ○ | | | | ○ | | | | | | | | 生産計画部署 | 工場設計本部 | | | TOPの方針も<br>受け最終的には<br>工場設計本部 |
| | リスク低減方針の検討<br>（適切なリスク低減のために、関係者で協議） | — | 生技<br>保全 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部<br>設備標準管理部 | | | 主体は、<br>設備開発本部 |
| | システムを構成する要素の決定 | — | 生技 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部 | | | |
| | 制限条件の明確化<br>（機械設備の使用方法、スペース要求等の制限） | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | 製造医術本部 | 工場設計本部 | | | 主体は、<br>設備開発本部 |
| | システム構成要素のハザード同定<br>（機械メーカの防護方策確認を含む） | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部<br>工場設計本部 | | | 主体は、<br>設備開発本部 |
| | システム構成要素のリスクアセスメント結果確認 | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備標準管理部 | | | |
| | 基本設計におけるシステム全体のリスクアセスメント | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備標準管理部 | | | |
| 詳細設計 | 生産システムの詳細設計 | — | 生技 | — | 技術 | 技術 | — | 生技 | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 工場設計本部<br>設備開発本部 | | | 主体は、設備開発 |
| | タスクの決定<br>（人間と機械設備の相互作用を特定） | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 技術 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | 製造技術本部 | 設備開発本部 | | | 主体は、設備開発 |
| | 機械設備の位置によるハザードの同定 | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 技術 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部 | | | |
| | 詳細設計におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部<br>設備標準管理部 | | | 主体は、<br>設備開発本部 |
| | リスク低減の方策<br>（ハザードの除去あるいはリスク低減の方策） | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 技術 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部<br>設備標準管理部 | | | 主体は、<br>設備開発本部 |
| | システムを構成する機械等に関するマニュアル等の文書の確認と管理 | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 保全 | — | 保全 | 技術 | 設計 | 保全 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | 工場製造部<br>工場設備課 | | | | 工場など仕向け先<br>取扱い：製造部<br>保全：設備課 |
| | システムとしての取扱いマニュアルの作成（保守作業、再起動方法等も含む） | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 技術 | — | 組立 | 技術 | 設計 | 組立 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部<br>工場設備課 | | | 工場設備課の場合も<br>ある。設備の手配部署<br>の責任 |
| | システムとしてのリスクアセスメントの結果と残留リスク及び対策方法の説明 | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | — | 技術 | 設計 | 技術 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 設備開発本部<br>工場設備課 | | | 工場設備課の場合も<br>ある。設備の手配部署<br>の責任 |
| | 要求仕様の実現についての妥当性確認 | — | 生技<br>保全<br>組立 | — | 技術 | 生技 | — | 生技 | 技術 | 設計 | 生技 | | | | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | 工場安全担当、<br>SE<br>設備標準管理部 | | | 場合により、<br>本社標準管理部も参<br>加する場合あり |
| 運用に向けた確認と準備 | 許容できないリスクアセスメントの低減対策の実施と確認<br>（保護具の利用等の対策を含む） | — | （組立） | — | — | 組立 | — | （組立） | 技術 | — | 組立 | | ○ | | | | | | | | | | | 工場製造部 | 工場安全担当、<br>SE | | | 製造部が承認する |
| | 作業指示書、安全作業手順書の作成 | — | （組立） | — | — | 組立 | — | （組立） | 技術 | — | 組立 | | ○ | | | | | | | | | | | 工場製造部 | | | | |
| | 作業許可システム（作業者のレベル・資格・トレーニングプログラムなどを含む） | — | （組立） | — | — | 組立 | — | （組立） | 技術 | — | 組立 | | ○ | | | | | | | | | | | 工場製造部 | 工場安全担当、<br>SE | | | 製造部が承認する |
| | 運用状態におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） | — | （組立）<br>（保全） | — | — | 組立 | — | （組立）<br>（保全） | 技術 | — | 組立 | | ○ | | | | | | | | | | | 工場製造部 | 工場安全担当、<br>SE | | | 製造部が承認する |
| | 安全性確保に関する社内技術基準の整備と定期的見直し | — | （組立） | — | — | 組立 | — | （組立） | 技術 | — | 組立 | | ○ | | | | | | | | | | | 工場設備課 | 設備標準管理部 | | | 全社基準は、標準管理部担当<br>工場でも、地区の規格管理担当は設備課 |

| | | H | | | | | I | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B 企業内インテグレータ | | | | | C および D | | | | | | | | | |
| | | | | | | | オーナに生産技術部門が有る場合 | | | | | オーナに生産技術部門が無い場合 | | | | |
| 構築ステップ | 実施項目 | 実施主体 | | | | 特記事項 | 実施主体 | | | | 特記事項 | 実施主体 | | | | 特記事項 |
| | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカサプライヤ | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカサプライヤ | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカサプライヤ | |
| 安全方針の検討 | 生産システムの安全方針の決定 | ○ | 生産技術 | | | | ○（経営） | ◎（生産技術） | | | | ◎（経営） | | | | |
| | 安全を確保するための組織体制確立 | ○ | 安全部 | | | | ◎（経営） | | | | | ◎（経営） | | | | |
| | 安全衛生委員会、システム安全グループの設置と運営 | | 製造部 | | | | ◎（経営） | | | | | ◎（経営） | | | | |
| | 安全要求事項の決定／承認 | | | | | | | ◎（生産技術） | | | | ◎（経営） | | ○（エンジGR） | | |
| 要求仕様の明確化 | 要求事項洗い出し | | 生産技術 | | | | | ◎（生産技術） | | | | | | ◎（エンジGR） | | |
| | 要求仕様の作成 | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | ○（設計GR） | | | | ◎（エンジGR） | ○（設計GR） | |
| | 「確定仕様書」の作成 | | | | | | | | ◎（エンジGR） | | 要求仕様に対して当社範囲の明確化 | | | ◎（エンジGR） | | 要求仕様に対して当社範囲の明確化 |
| | 「確定仕様書」の承認 | | | | | | | ◎（生産技術） | | | | ◎（経営） | | | | |
| 構築プロセスの実施 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 基本設計 | 全体システムのレイアウト基本設計 | | 生産技術 | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | | | | | ◎（エンジGR） | | |
| | リスク低減方針の検討<br>（適切なリスク低減のために、関係者で協議） | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | ○（設計GR） | | | | ◎（エンジGR） | ○（設計GR） | |
| | システムを構成する要素の決定 | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | | | | | ◎（エンジGR） | | |
| | 制限条件の明確化<br>（機械設備の使用方法、スペース要求等の制限） | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | ○（設計GR） | | | | ◎（エンジGR） | ○（設計GR） | |
| | システム構成要素のハザード同定<br>（機械メーカの防護方策確認を含む） | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | ○（設計GR） | | | | ◎（エンジGR） | ○（設計GR） | |
| | システム構成要素のリスクアセスメント結果確認 | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | | | | | ◎（エンジGR） | | |
| | 基本設計におけるシステム全体のリスクアセスメント | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | | | | | ◎（エンジGR） | | |
| 詳細設計 | 生産システムの詳細設計 | | 生産技術部 | | | | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | タスクの決定<br>（人間と機械設備の相互作用を特定） | | 設備設計製造部門 | | 設計部門 | 設備購入時 | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | 機械設備の位置によるハザードの同定 | | | | | | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | 詳細設計におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） | | | | | | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | リスク低減の方策<br>（ハザードの除去あるいはリスク低減の方策） | | | | | | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | ○（経営） | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | システムを構成する機械等に関するマニュアル等の文書の確認と管理 | | | | | | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | システムとしての取扱いマニュアルの作成（保守作業、再起動方法等も含む） | | | | | | | ○（生産技術） | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | システムとしてのリスクアセスメントの結果と残留リスク及び対策方法の説明 | | | | | | | ○（生産技術） | ◎（エンジGR） | | | | | ○（エンジGR） | ◎（設計GR） | |
| | 要求仕様の実現についての妥当性確認 | | | | | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | ○（設計GR） | | ◎（経営） | | ○（エンジGR） | ○（設計GR） | |
| 運用に向けた確認と準備 | 許容できないリスクアセスメントの低減対策の実施と確認<br>（保護具の利用等の対策を含む） | | 生産技術 | | 設計部門 | | | ◎（生産技術） | ○（エンジGR） | | | ◎（オペレータ） | | ○（エンジGR） | ○（KRS） | |
| | 作業指示書、安全作業手順書の作成 | | 製造部 | | | | | ◎（生産技術） | | | | ◎（オペレータ） | | ○（エンジGR） | ○（KRS） | |
| | 作業許可システム（作業者のレベル・資格・トレーニングプログラムなどを含む） | | | | | | | ◎（生産技術） | | | | ◎（オペレータ） | | ○（エンジGR） | ○（KRS） | |
| | 運用状態におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） | | | | | | | ◎（生産技術） | | | | ◎（オペレータ） | | ○（エンジGR） | ○（KRS） | |
| | 安全性確保に関する社内技術基準の整備と定期的見直し | | | | | | | ◎（生産技術） | | | | ◎（経営） | | | | |

# 平成24年度　機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会（第1回）

平成23年度の成果概要について
平成24年度に討議すべきセーフティインテグレータの検討項目について

平成24年7月17日

株式会社三菱総合研究所
科学・安全政策研究本部

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



## 資料内容

- 1. 平成23年度の成果の概要について
- 2. 平成24年度に討議すべきセーフティインテグレータの検討項目について

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

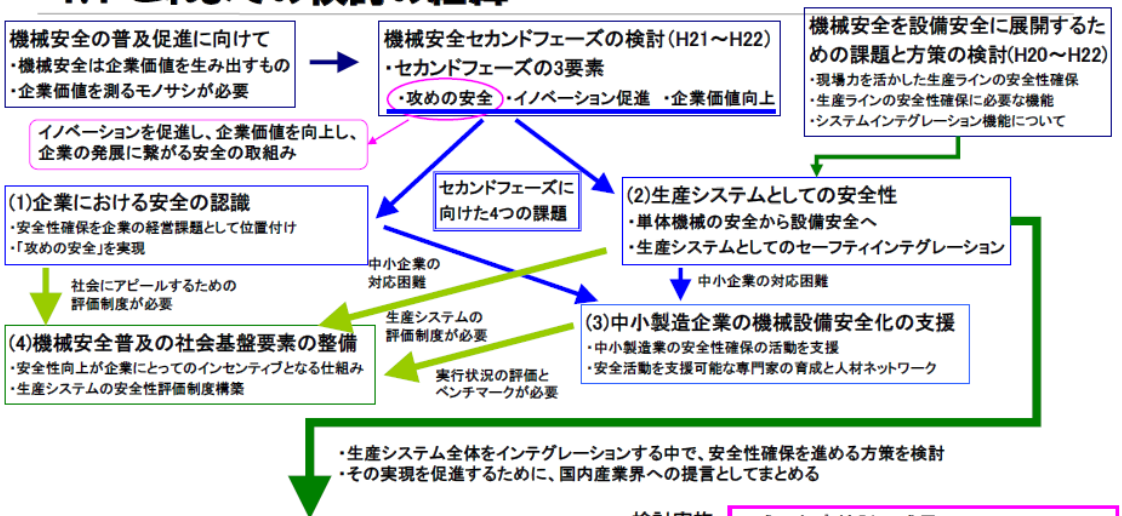
# 資料内容

## ■1. 平成23年度の成果の概要について

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



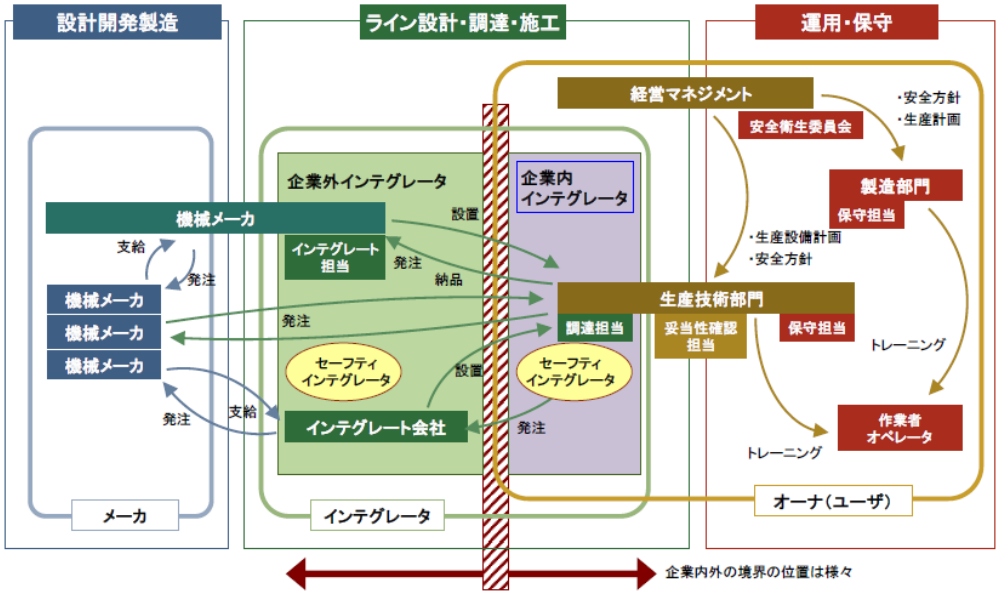

## 1.1 これまでの検討の経緯




Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1.2 生産システム関係者の役割分担

■ 生産システム関係者の関係の一般化

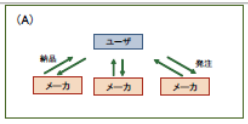



Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

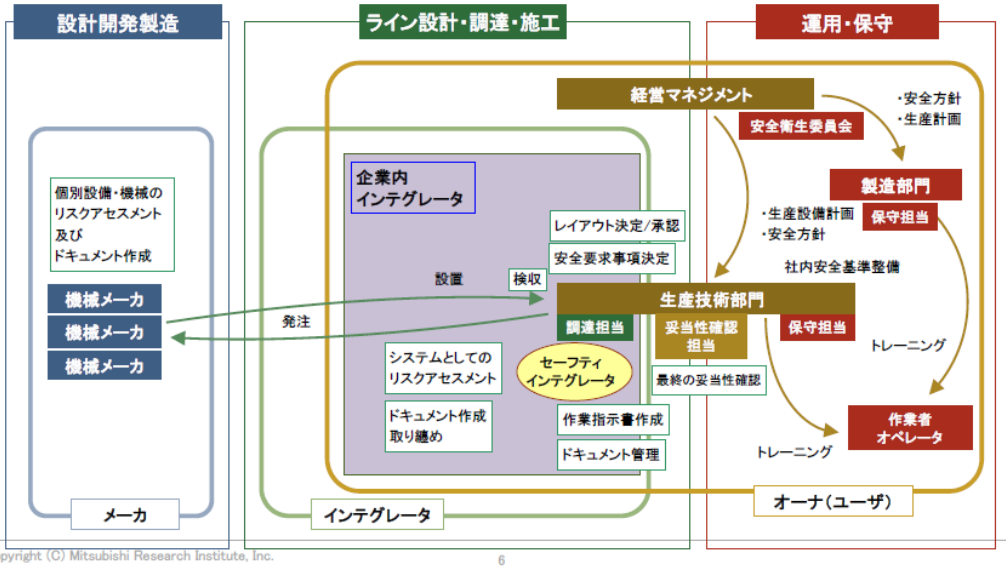



# 1.2 生産システム関係者の役割分担

■ パターンAにおける機能の分担




●インテグレータは、企業内インテグレータのみが、オーナの一部として存在する。
●リスクアセスメントは、企業内インテグレータが実施する。

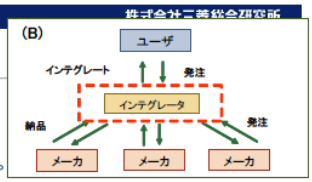


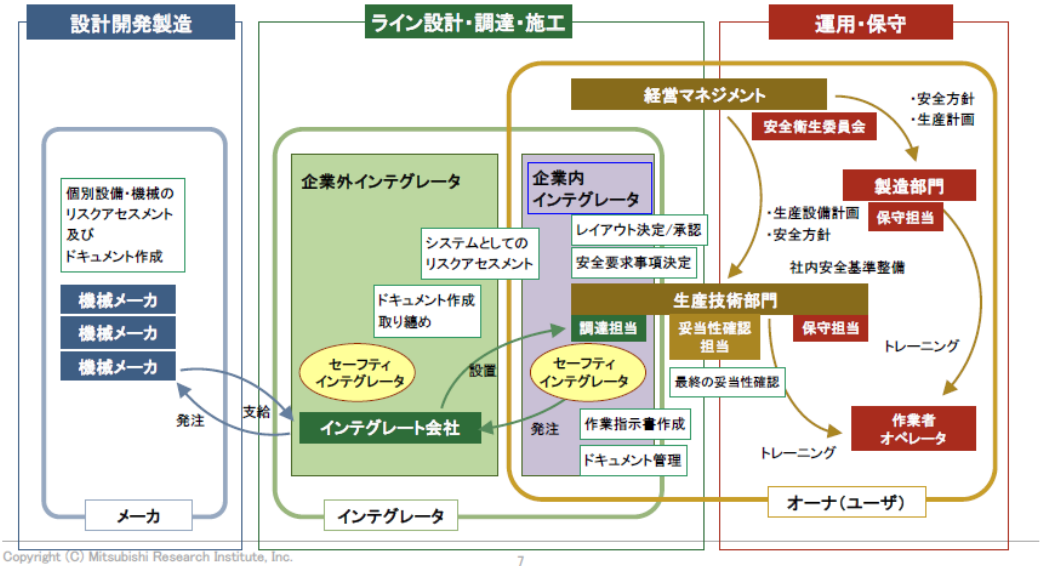

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1.2 生産システム関係者の役割分担

## ■ パターンBにおける機能の分担

- 主なインテグレート作業は、企業外インテグレータとして、独立のインテグレート会社が実施。
- システムとしてのリスクアセスメント、システム全体のドキュメント作成もインテグレート会社が担当。
- インテグレート会社に対しては、企業内インテグレータとして生産技術部門が対応する。



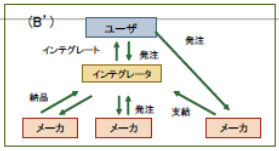

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

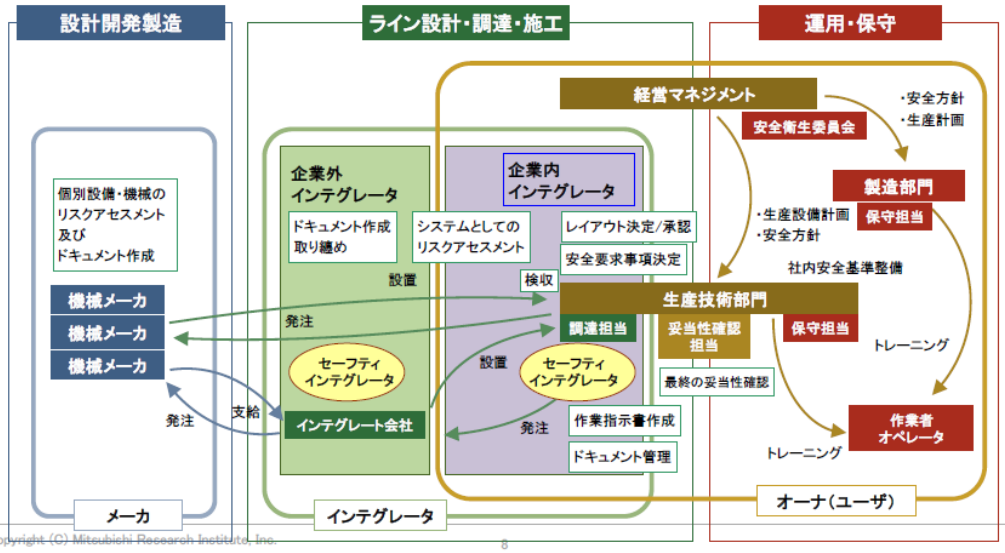



# 1.2 生産システム関係者の役割分担

## ■ パターンB'における機能の分担

- 企業外インテグレータの他にも、オーナから機械メーカに直接の発注が場合が存在。
- 最終的なインテグレート作業は、企業内インテグレータが実施。
- システムとしてのリスクアセスメントは、企業内インテグレータが実施。
- 妥当性確認担当とは、生産技術部門内で独立性を確保する必要あり。



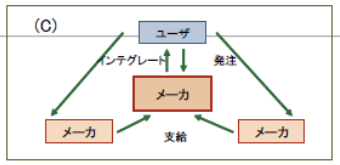



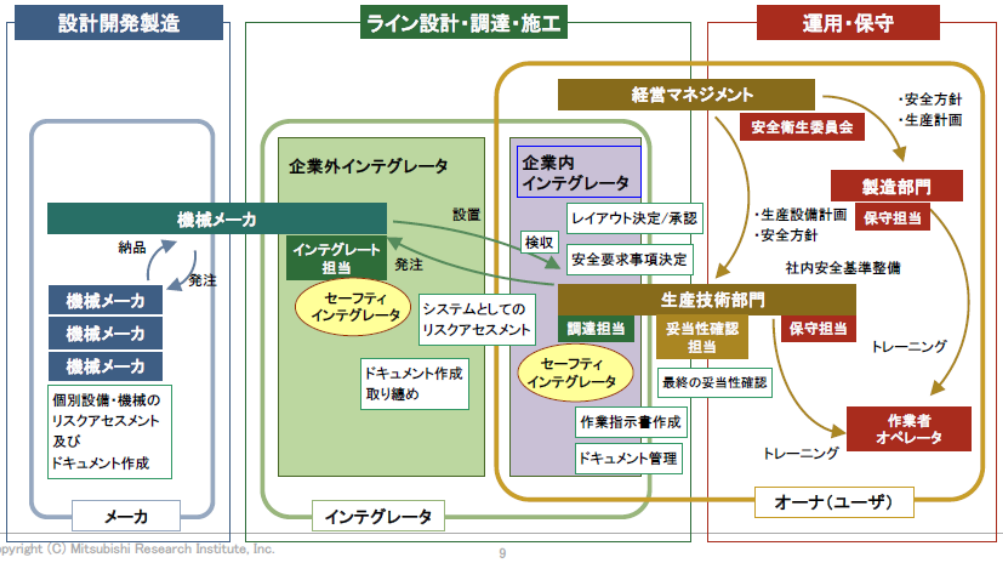

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1.2 生産システム関係者の役割分担

## ■ パターンCにおける機能の分担

- 主なインテグレート作業は、オーナからメインの機械メーカに依頼して実施。
- 基本的には、パターンBにおいて、インテグレート会社に代わって機械メーカのインテグレート担当が位置づけられているパターンと考えられる。




Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# 1.2 生産システム関係者の役割分担

## ■ 必要な機能と関係者の役割

- 現時点の想定範囲に限っており、運用と保全の領域は含まれていない。

平成24年度報告書P.32に掲載した資料であるが、表の内容の妥当性と過不足について、改めて議論をお願いしたい。

| 必要とされる機能 | | オーナ（ユーザ） | 企業内インテグレータ | 企業外インテグレータ | 機械メーカ |
|---|---|---|---|---|---|
| 構想設計 | 生産システムの安全方針の決定 | ◎ 経営 | | | |
| | 安全を確保するための組織体制確立 | ◎ 経営 | | | |
| | 安全衛生委員会、システム安全グループの設置と運営 | ◎ 経営 | | | |
| | 安全要求事項の決定/承認 | | ◎ | | |
| 全体レイアウト | 全体システムのレイアウト設計 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | 機械設備のタスク、スパンオブコントロール、ゾーニングの設計 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | 全体仕様の承認 | | ◎ | | |
| 構築プロセスの実施 | 計画に基づく設計レビューの実施 | | ◎ | ○ | ○ |
| | 生産システムとしてのリスクアセスメントの実施 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | 許容できないリスクの低減対策の実施と確認 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | コミッショニング | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | 要求仕様の実現についての妥当性確認(Validation of the design) | ◎ 生産技術部門 or 外部組織 | | | |
| ドキュメンテーション | システムを構成する機械等に関するマニュアル等の文書の確認と管理〔残留リスク情報も含む〕 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | ○ |
| | 生産システムに関する全てのドキュメントの作成、確認、管理 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | システムとしてのリスクアセスメントの結果と残留リスクおよび対応方法の説明 | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | システムとしての取扱いマニュアルの作成(保守作業、再起動方法等も含む) | | ◎ 企業内外のどちらかがメイン | | |
| | 安全性確保に関する社内技術基準の整備と定期的見直し | | ◎ | | |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.


◎はメインで実施するべき役割、○は一部を担当するべき役割

## 1.3 今後の検討課題

- 国内産業界への提言とするための今後の要検討項目（追加調査、提言内容、公表方法等）を整理した。
- 今後の検討課題
  - 製造業におけるインテグレーションに関する意識調査と意見の集約
    - 機械ユーザ、機械メーカ、インテグレート企業の意識調査と意見を集約
  - インテグレータおよびセーフティインテグレータ定着に向けてのサポート情報
    - ガイドラインやイメージカタログの作成
    - 統合生産システム構築の成功事例集
    - システムとしてのリスクアセスメントガイドライン
    - セーフティインテグレータの人材育成方法
  - 提言の内容
    - 将来的には検討の成果を「提言」として製造業界へのメッセージとして発信することを想定
      - 我が国の製造業にインテグレータの概念の浸透と定着を図る。
      - 製造業に必要とされる職種としてセーフティインテグレータの認識を図る。
  - 提言を公表する方法

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## ■2.平成24年度に討議すべきセーフティインテグレータの検討項目について

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 2.1 背景と目的

### ■改めて背景と検討の目的を整理

- 我が国の労働安全対策は、長年にわたって作業上の安全性確保の活動が中心。
- 機械で安全を確保する取り組みは、国際的に見ても出遅れの状態。
  - 機械設備のリスクアセスメント実施、残留リスク情報提供等の努力義務化により、徐々に浸透し定着しつつあるが、機械単体の安全性に限られている。
- 生産システム(機械や搬送機等で構成)全体の安全性に関しては考慮されていない。
  - 生産システムの複雑化が進むにつれて、潜在的なリスクは徐々に高まる方向。
  - 現状では、生産システム全体のリスクアセスメントが十分に行われていない。
- 生産システムの安全性を確保するには、全体を俯瞰した視点からの安全性確保が必要。
  - 関係する組織、人の関係は様々で、その役割は明確にされておらず議論が難しかった。
- 企業内外のインテグレータを定義することで、生産システム関係者の関係をパターン化して示し、議論のための基本イメージを共有可能とした。
- 将来的な目的は、インテグレータの存在の重要性を示す産業界へのメッセージ(提言)を検討すること。そのための検討のポイントは、以下の3点。
  - 生産システムの安全の責任の所在
  - インテグレータが活躍することによるメリットの明確化
  - 産業界に発信すべきメッセージ(提言)の内容

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 2.2 検討のポイント

### ■生産システムの安全の責任の所在

- 生産システムの安全性確保の責任はどこにあるのか。
  - 生産システムのオーナーシップとの関係を検討すべきでは。
  - 保守・保全の責任、改造・改善の責任、運用の責任はどこに。作業指示書は誰が示しているか。
  - オーナーシップは多様化している。そこでインテグレータは何をすべきか。

### ■インテグレータが活躍することによるメリットの明確化。

- インテグレータは生産システム全体を俯瞰できる存在。
  - システム全体の最適化を図れる人は、全体を俯瞰することができる人。
  - 戦略的に目指すべき生産システムの特性とは何があるのか。インテグレータの活躍による効果は。

### ■産業界に発信すべきメッセージ(提言)の内容

- インテグレータのメリットと存在価値を明確に説明できるもの。
- インテグレータをサポート可能な仕組みに活用できるもの。
  - インテグレータの役割のガイドライン
  - 生産システムのリスクアセスメントガイドライン　等々

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

平成24年度　機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会（第2回）

# 生産ラインの責任及びインテグレータの職務と役割の明確化について
# ヒアリング調査項目について

平成24年8月27日

株式会社三菱総合研究所
科学・安全政策研究本部

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



## 資料内容

- 1. 生産ラインの責任及びインテグレータの職務と役割の明確化について
- 2. ヒアリング調査項目について

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 資料内容

■1. 生産ラインの責任及びインテグレータの職務と役割の明確化について

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



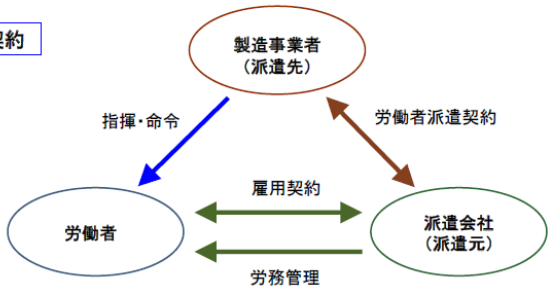

## 1.1 インテグレーターの役割と責任

- インテグレーターの役割と責任を考えるにあたって、生産システムの安全性に関する責任の所在を明確にする必要あり。
  - そのためには、生産システムのオーナーシップ(誰が機械設備を所有しているのか)を確認することが、重要なポイント。
  - 全て自社内で完結する製造事業者の場合には、生産システムのオーナーシップは、その製造事業者にあり。
  - 最近は、製造業においても派遣契約、請負契約が広く行われるようになってきており、そのような契約における機械設備のオーナーシップを考えることが必要。
- 実際の生産ラインに適用されている契約方式を確認するとともに、その状態における以下の点での責任について確認していくことが求められる。
  - 統括安全責任者の設置の責任と存在する場所
  - 機械設備の保守の責任
  - 機械設備に関する改造の責任
  - 作業指示書作成の主体
  - 事故発生時の対応
  - 労働者に対する安全教育
  - 災害防止活動

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

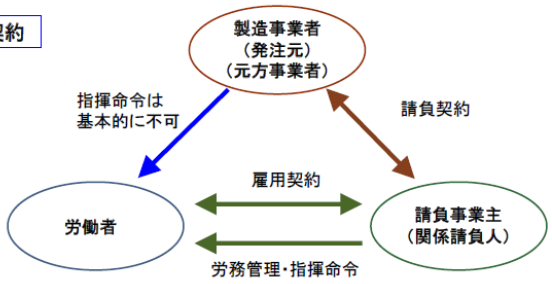
# 1.2 派遣契約と請負契約

派遣契約




- メリット
  - 業務量が急増した時の急な人手不足をすぐに解消可能
  - 必要な期間を比較的自由に設定可能
- デメリット
  - 業務によって派遣期間の制限あり（一般派遣は最大3年）
  - 派遣労働者の管理監督の必要あり（派遣先としての責任発生）

請負契約




- メリット
  - 労働者の派遣期間を定める必要なし
  - 労務管理の手間が不要
  - 自社社員をコア業務に集中
- デメリット
  - ノウハウが蓄積されにくい
  - 同一職場内に複数の指揮命令系統が発生し混乱発生のおそれあり
  - 法令遵守の請負体制構築はかなり大変

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# 1.3 請負契約における制限

- 発注者（製造事業者）が、請負事業主の労働者に対して、直接指示することはできない。
  - 発注者と請負事業主の管理者が、成果物や安全に関する協議を行った結果については、請負事業主の現場責任者（事業所責任者・工程管理等責任者）から労働者に指示する。
- 以下の該当する技術指導等については、発注者が請負事業で働く労働者に対して実施しても問題ないとされている。（告示第37号に関する疑義応答集、厚生労働省通達 平成21年3月31日）
  - 新製品の着手時において、発注者が請負事業主に対して、請負契約の内容である仕様等について補足的な説明を行う際に、請負事業主の監督の下で、労働者に当該説明（資料等を基いて行う説明のみでは十分な仕様等の理解が困難な場合に特に必要となる実習を含む）を受けさせる場合のもの。ただし、新製品が順調に流れるまでの一定期間。
  - 請負事業主が、発注者から新たに設備等を借り受けた場合など、当該設備の操作方法等について、請負事業主の監督の下で、説明を行う場合のもの。
  - 発注者が、安全衛生上、緊急に対処する必要がある事項について、労働者に対して支持を行うもの。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 1.4 請負契約で使用する機械設備

- 請負業務に必要な、機械設備は、請負事業主の責任で準備することが必要。
  - 発注者から設備・機械を借用する場合は、「設備・機械賃貸借契約」を締結して、有償で借り受ける。
  - 発注者と請負事業主が共用で機械設備を使用する場合は、共用する機械設備の特定・使用時間の区分・賃貸借料金・保守の取扱いや作業員の操作点検ミスにより後工程担当の会社の製造品に不具合が発生した際の責任範囲等を取り決めた上で、発注者と請負事業主で双務契約を締結する。
  - リース契約で導入した機械で、再リースが禁止されている場合には、リース会社の了解を得て、発注者と請負事業主との間で賃貸借契約を締結する。
- 発注者から借用した機械の保守は、請負事業主の責任で行う。
  - その機会の特殊性等を考慮して、請負事業主が発注者に保守業務を委託することは可能。その場合には、保守契約を締結し、以下の内容等を規定する。
    - 定期的な保守の内容・時期と料金
    - 請負事業主側の操作ミスによって発生した臨時的な修理の取扱い
    - 保守不良により請負製品の不具合が発生した場合の取扱い

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 1.5 製造請負優良適正事業者認定制度

- 適正な請負体制の推進、雇用管理の改善を実現するための管理体制・実施能力が認められた請負事業者を「優良適正事業者」として認定する制度。
  - 厚生労働省の委託事業として、「請負事業適正化・雇用管理改善推進事業を行う製造請負事業改善推進協議会」が実施。
  - 平成22年度より制度がスタート。平成23年度までに、のべ27社を認定。
- 基本的には「請負ガイドライン」に沿った機能的・社会的な要件を満たした事業が行われているかが審査基準
- 書類審査、現地審査、最終審査で、以下の4要素について審査
  - 経営方針、ものづくり力、ひとづくり力、労働者保護
- 労働安全に関しては、労働者保護として「労働安全衛生の取り組み」を審査
    - 安全衛生活動に関する社内規定を整備し、安全衛生委員会において、災害の内容の報告・再発防止策を講じていること
    - 労働安全衛生法第59条に定める入社時安全衛生教育を実施していること
    - 第一種衛生管理者の資格を取得する支援体制があること
    - 実績として、業務災害の発生状況が過去3年間に著しく悪化していないこと

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 1.6 請負ガイドライン

- 平成19年6月29日に厚生労働省より、以下のガイドライン、チェックシートが発行
  - 製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主が講ずべき措置に関するガイドライン
  - 製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む発注者が講ずべき措置に関するガイドライン
  - 製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主が講ずべき措置に関するガイドラインのチェックシート
  - 製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む発注者が講ずべき措置に関するガイドラインのチェックシート
  - 製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主及び発注者が講ずべき措置に関するガイドラインの考え方
- 安全に関しては「労働安全衛生法等の遵守」として、発注者に対しては以下の事項を求めている。
  - 製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針（平成18年8月1日付け基発第0801010号）に則り、次のような取組により、これを確実なものとすること。
  - ア 労働災害を防止するための事業者責任を遂行できない事業者に仕事を請け負わせないよう配慮すること。
  - イ 統括管理者等を選任し、総合的な安全衛生管理体制を確立すること。
  - ウ 作業間の連絡調整、協議会、合図の統一等の措置を講ずること。
  - エ 請負労働者に機械等を使用させる場合には、法令上の措置を講じるとともに、危険性・有害性等に関する情報を提供すること。
  - オ 請負事業主が実施する安全衛生教育等に対する指導援助を行うこと。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 1.7 製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針（1/2）

- 厚生労働省労働基準局長から、基発第0801010号（平成18年8月1日）として発行
- 指針の趣旨
  - 製造業において、業務請負が増加し、それを背景とした労働災害が発生。関係請負人の労働災害発生率は、元方事業者に比べて一般に高い。
  - 関係請負人の自主的な努力のみでは、十分な災害防止が困難であるため、元方事業も含めた事業場全体の安全衛生管理を確立する。
- 元方事業者が実施すべき事項
  - 総合的な安全衛生管理のための体制の確立及び計画的な実施
  - 作業間の連絡調整の実施
  - 関係請負人との協議を行う場の設置及び運営
  - 作業場所の巡視
  - 関係請負人が実施する安全衛生教育に対する指導援助
  - クレーン等の運転についての合図の統一等
  - 元方事業者による関係請負人の把握等
  - 機械等を使用させて作業を行わせる場合の措置
  - 危険性及び有害性の情報の提供
  - 作業環境管理
  - 健康管理
  - その他請負に伴い実施事項

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 1.7 製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針（2/2）

■ 機械等を使用させて作業を行わせる場合の措置（元方事業者が実施すべき事項）

- 元方事業者は、関係請負人に自らが管理権原を有する機械等を使用させて作業を行わせる場合には、当該機械等について、法令上の危害防止措置が適切に講じられていることを確認するとともに、当該機械等について法第28条の2第1項に基づく調査等を実施した場合には、リスク低減措置を実施した後に見込まれる残留リスクなどの情報を当該関係請負人に対して提供すること。
- また、当該機械等の定期自主検査、作業開始前点検等を当該関係請負人に確実に実施させるとともに、定期自主検査の結果、作業環境測定結果の評価、労働者の特殊健康診断の結果等により、当該機械等の補修その他の改善措置を講じる必要がある場合は、当該関係請負人に必要な権限を与え改善措置を講じさせるか、又は元方事業者自らが当該関係請負人と協議の上、これを講じること。

■ 機械等を使用させて作業を行わせる場合の措置（関係請負人が実施すべき事項）

- 関係請負人は、別の関係請負人に自らが管理権原を有する機械等を使用させて作業を行わせる場合には、当該機械等について法令上の危害防止措置が適切に講じられていることを確認するとともに、当該機械等について法第28条の2第1項に基づく調査等を実施した場合には、リスク低減措置を実施した後に見込まれる残留リスクなどの情報を当該別の関係請負人に対して提供すること。
- また、当該機械等の定期自主検査、作業開始前点検等を当該別の関係請負人に確実に実施させるとともに、定期自主検査の結果、作業環境測定結果の評価、労働者の特殊健康診断の結果等により、当該機械等の補修その他の改善措置を講じる必要がある場合は、当該別の関係請負人に必要な権限を与え改善措置を講じさせるか、又は当該関係請負人自らが当該別の関係請負人と協議の上、これを講じること。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 資料内容

# ■2. ヒアリング調査項目について

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 2.2 ヒアリング調査の項目

A) 回答者の立場確認
- オーナ(製造事業者)、企業内インテグレータ、企業外インテグレータ、機械メーカのいずれに相当するのか。

B) インテグレータの位置づけ確認
- どのような組織が企業内インテグレータ、企業外インテグレータを担当しているのか。
- 同一企業であっても、企業外インテグレータを利用したり、しなかったり、複数のパターンがあり得るのか。その理由は何か。

C) 生産システム全体のリスクアセスメント
- 生産システム全体のリスクアセスメントは、誰の役割か。
- そのリスクアセスメント結果の承認は、誰の責任で行われるのか。

D) 生産システムに適用してる契約方式
- 請負契約、派遣契約が適用されている生産システムは存在しているか。
- 請負契約の場合の生産システムのオーナーシップは、誰が持っているのか。
  - 生産システムの保守を行う義務、改造を行う権利は誰が持つのか。

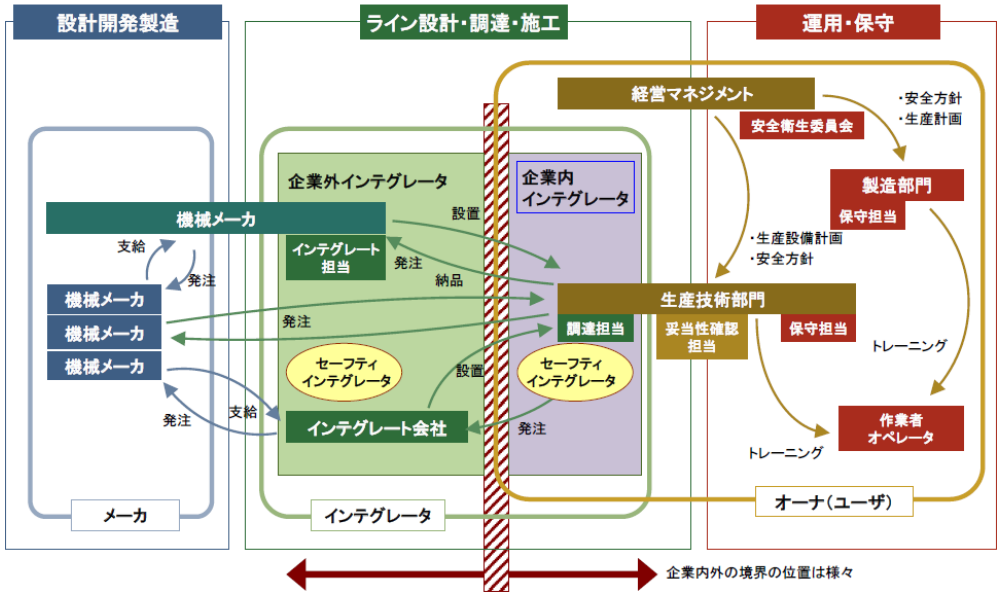
E) 生産システム関係者の業務と役割
- 別紙に基づき、実施すべき立場の確認をするとともに、インテグレータ(企業内、企業外)の詳細な業務内容について確認する。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## ＜参考図＞ 生産システム関係者の役割分担

■ 生産システム関係者の関係の一般化




Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ＜参考資料＞FIDIC契約約款

## ■FIDIC（国際コンサルティング・エンジニア連盟）

- あらゆる技術分野を包含し、かつ独立・中立の立場を保持する世界的な権威を有する団体。1913年にベルギーで設立。現在の本部・事務局はスイスのジュネーブ。
- 契約約款の発行、発展途上国や若手技術者の能力開発、プロジェクトの持続可能性・品質管理・リスク管理、公正管理システムの構築と普及等の活動を実施。

## ■FIDIC契約約款

- FIDICでは建設工事用の契約約款を多数発行し、その公平性と中立性から、国際協力機構（JICA）、世界銀行、アジア開発銀行などの、国際融資機関の入札図書のサンプルに組み込まれている。
- 国際建設事業でFIDIC契約約款が使われる理由として以下の4点があげられている。
  - **公平・中立**
    - FIDICは独立、中立の期間であり、発注者、請負者のどちらにも公平
  - **リスク管理**
    - リスクを最もうまく管理できる契約当事者がそのリスクを負う。
  - **クレームや紛争解決**
    - クレームや紛争解決に関して、詳細なプロセスが規定されている。
  - **第三者技術者**
    - 第三者技術者（エンジニア）に、「発注者の代理人」および「契約の管理者」としての任務と権限が与えられている。
- 日本においても、国土交通省が、日本の建設企業の海外展開を支援することを一つの目的として、FIDICの土木工事標準契約約款を参考にした発注・契約の試行を行っている。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 平成24年度　機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会（第3回）

## ヒアリング調査結果について

平成24年10月22日

株式会社三菱総合研究所
科学・安全政策研究本部

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



## 資料内容

- 1. ヒアリング調査結果
- 2. アンケート調査結果

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ■1. ヒアリング調査結果

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 1. ヒアリング調査結果

### ■調査にあたっての仮説

#### ■生産ラインのインテグレータの機能

- オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。
- 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。
- 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。
- どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。
- システム全体のリスクアセスメントを実施する。
- システム全体の妥当性確認の実施を支援する。
  - 妥当性確認自体はオーナの責任と考えられる。

#### ■生産ラインのリスクアセスメント

- できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。
- 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。
- 運転モードをそれに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。

#### ■生産ラインの安全を担当する組織

- 生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。
- 生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。
- インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1. ヒアリング調査結果

## ■ 調査結果のポイント

### ■ インテグレータの存在

- ●生産ラインのインテグレータという立場に関する認識は、どの企業にもない。
  - ○ 生産技術部で実際に生産ラインのとりまとめを行っていても、インテグレータという意識はない。

### ■ インテグレータの機能の認識

- ●生産ラインのインテグレータという機能に関して、どの企業も認識していない。
  - ○ 機能を認識していないため、インテグレータの視点からは話が噛み合わない。

### ■ 生産ラインのリスクアセスメント

- ●機械設備に対してリスクアセスメントが必要とされていることは、どこでも認識されている。
  - ○ ただし、その結果が有効に利用されているか、については疑問もある。要求されるから実施するだけになっている面もあるのでは。
  - ○ 運用段階のリスクアセスメントは、作業者の視点の内容となっており、機械による対策には結び付きにくい。
- ●機械設備の安全に関するチェックという観点では、それぞれの方法で実施されている。
  - ○ 社内の基準に従い、安全衛生委員会が中心となり、必要なメンバーでチェックを行う。
  - ○ 過去の事故災害からチェックシートを見直しているが、モグラ叩きになっている可能性もあり。その場合には、大きな技術革新があるとリセットされてしまう恐れあり。
- ●運転モードは考慮されていない。そもそもその概念がない。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# 1. ヒアリング調査結果

| | 事業内容 | 所在地 | 調査日 |
|---|---|---|---|
| A社 | • 機械ユーザ<br>• 従業員数　全社：1,500名　　訪問工場：37名<br>• プラスチック用製品のモールド金型の製造が主な業務。受注から出荷までが非常に短期間（3日程度）であること特徴。<br>• 休業災害は1985年工場稼働後は発生していない。<br>• 生産ラインは、単独の機械で構成され、機械間の搬送は人力が中心。自社開発した機械と、他社から購入した機械を使用。<br>• 平成24年度、厚生労働省から安全衛生表彰として奨励賞を受賞。 | 兵庫県<br>明石市 | 2012.10.1 |
| B社 | • 機械メーカ<br>• 従業員数　70名<br>• 工場内の製造設備、ユーティリティ設備、加工設備の設計・作成・施工が主な業務。（一部インテグレーション的業務有）<br>• 機械系設備を担当しており、制御系については顧客が担当する。<br>• 設計は自社で行うが、製造については外注業者を活用。 | 神奈川県<br>横浜市 | 2012.10.5 |
| C社 | • 機械ユーザ（オーナ）<br>• 従業員数　全社：6,700名<br>• 訪問した工場は業務用エアコンの空調機の製造が主な業務。<br>• 機械は外部から購入して使用。<br>• 生産技術部が全てをとりまとめ、定められたチェックを受けた後に、製造部に引き渡される。 | 大阪府<br>堺市 | 2012.10.10 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1. ヒアリング調査結果

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) |
|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのインテグレータの機能 | • オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。<br>• 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。<br>• 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。<br>• どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。<br>• システム全体のリスクアセスメントを実施する。<br>• システム全体の妥当性確認の実施を支援する。 | 使用する機械設備<br>• 工場で使用する機械には、自社作成の機械と、購入した機械あり。<br>• 自社作成の機械は、本社技術グループが設計製造を担当。<br>インテグレータの機能<br>• 生産ライン設計は、工場の製造グループであり、ここが企業内インテグレータの位置づけだが、自らにインテグレータの認識はない。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 機械設備の設計開発<br>• 顧客から提示された仕様に従い設計と製造を行い、顧客の工場に施行し納品する業務が中心。<br>• 顧客の生産技術部が、全ての取りまとめを行っており、全ての調整は顧客の生産技術部と行う。<br>インテグレータの機能<br>• 顧客生産技術部を企業内インテグレータと考えている。<br>• B社では、外部から購入したコンポーネント、外注が製造したコンポーネントを組み合わせて機械設備を構築するため、ある意味、企業外インテグレータともいえるが、その認識はない。 | 生産ラインの構築<br>• 生産ラインの構築、改造については、全て生産技術部がとりまとめている。<br>• 治工具、コンベヤ、台車等についての導入や改造は、製造現場で対応することが規定されている。<br>インテグレータの機能<br>• 生産技術部は企業内インテグレータであるといえるが、自らはインテグレータという意識はなし。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# 1. ヒアリング調査結果

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) |
|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのリスクアセスメント | • できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。<br>• 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。<br>• 運転モードをそれに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。 | • 単体機械の安全性は、導入時に全社の安全衛生委員会でチェックする。<br>• チェックの基準は社内基準として作成している。<br>• 生産ラインのリスクアセスメントは、最近少しずつ開始している。<br>• 機械間の連携はなく、搬送は人力中心のため、機械のリスクアセスメントは単体で実施。<br>• 機械メーカから残留リスクの提供が可能であることは知らなかった。問い合わせしたこともない。 | • 自社製造分については、詳細設計終了後、製造終了後の段階でリスクアセスメントを実施している。その結果は顧客に提出する。<br>• リスクアセスメントの方法は、アセスメントシートも含めて社内基準として作成している。<br>• SSAの資格取得を推進し、10名が取得し、リスクアセスメントに参加。<br>• 現場で対応する業務(図面なしの改造等)は、リスクアセスメントの対象外としている。<br>• 制御系については顧客の担当であるため、稼働時相当のリスクアセスメントは、B社単独では行うことができない。 | • 設備の導入、移転、改造については、全て事前安全チェックを申請し、4者(生産技術、製造、安全衛生、専門部会)の承認が必要とされる。<br>• 社内の設備安全専門部会は、過去の事故発生の対策を考慮し、常に技術要領の見直しを行っている。<br>• 一般機械安全管理要領、事前安全性チェック要領、労働安全衛生リスクアセスメント要領が作成されている。<br>• 要領では、機械メーカから残留リスク情報を提供を受けることを求めている。 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1. ヒアリング調査結果

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) |
|---|---|---|---|---|
| 生産ラインの安全性を担当する組織 | • 生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。<br>• 生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。<br>• インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。 | • 生産ラインの安全の責任は、各工場の製造グループ(ユーザ)にある。責任者としては工場長。<br>• 機械設備の安全性チェックは、全社安全衛生委員会で実施。<br>• 特に安全の専門家を育成する取り組みは行っていない。<br>• 全社の安全衛生委員会の委員は、それまでの経験から、安全に関しては必要な知識は有している。 | • 生産ラインのオーナシップは、顧客にある。<br>• B社から顧客への納品は、現場に施工した後、仕様を満足していることを、顧客から承認を受けて完了する。<br>• リスクアセスメント実施の体制を構築するため、セーフティサブアセッサ(SSA)の資格取得を推進した。<br>• 当面の目標であった10名の資格取得を、4年間で達成した。 | • 生産ラインのオーナシップは、製造部門にある。そのため、保全グループは製造部門に存在する。<br>• 保守性のチェックが済んだ後に、生産技術から製造部門に正式に移管される。<br>• 機械設備の安全性チェックは、生産技術、製造、安全衛生、専門部会の4者で行い共同承認。<br>• 安全管理担当者は製作所直属に位置づけられている。<br>• 製作所の安全衛生委員会の委員、および部門ごとの安全生成委員会の委員は、厚労省の安全管理者の講習の修了証を受けている。<br>• 生産技術部には、安全専門のグループは存在しない。 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

平成24年度　機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会（第4回）

- 調査結果について
- 今後の検討の方向性について

平成24年12月3日

株式会社三菱総合研究所
科学・安全政策研究本部

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



## 資料内容

- 1. ヒアリング調査結果
- 2. アンケート調査結果
- 3. 現状の課題と今後の方向性
- 4. 生産システム（セーフティ）インテグレーション戦略の提案

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ■1. ヒアリング調査結果

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 1. ヒアリング調査結果

### ■調査にあたっての仮説

#### ■生産ラインのインテグレータの機能

- オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。
- 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。
- 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。
- どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。
- システム全体のリスクアセスメントを実施する。
- システム全体の妥当性確認の実施を支援する。
  - 妥当性確認自体はオーナの責任と考えられる。

#### ■生産ラインのリスクアセスメント

- できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。
- 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。
- 運転モードをそれに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。

#### ■生産ラインの安全を担当する組織

- 生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。
- 生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。
- インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 1. ヒアリング調査結果

## ■調査結果のポイント

### ■インテグレータの存在

- ●生産ラインのインテグレータという立場に関する認識は、どの企業にもない。
  - ○生産技術部で実際に生産ラインのとりまとめを行っていても、インテグレータという意識はない。

### ■インテグレータの機能の認識

- ●生産ラインのインテグレータという機能に関して、どの企業も認識していない。
  - ○機能を認識していないため、インテグレータの視点からは話が噛み合わない。

### ■生産ラインのリスクアセスメント

- ●機械設備に対してリスクアセスメントが必要とされていることは、どこでも認識されている。
  - ○ただし、その結果が有効に利用されているか、については疑問もある。要求されるから実施するだけになっている面もあるのでは。
  - ○運用段階のリスクアセスメントは、作業者の視点の内容となっており、機械による対策には結び付きにくい。
- ●機械設備の安全に関するチェックという観点では、それぞれの方法で実施されている。
  - ○社内の基準に従い、安全衛生委員会が中心となり、必要なメンバーでチェックを行う。
  - ○過去の事故災害からチェックシートを見直しているが、モグラ叩きになっている可能性もあり。その場合には、大きな技術革新があるとリセットされてしまう恐れあり。
- ●運転モードは考慮されていない。そもそもその概念がない。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# ■2. アンケート調査結果

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 2. アンケート調査結果

■ 生産システム構築のインテグレータについて

■ 企業内インテグレータが中心となる場合

- 生産技術部等、各社の体制の中でインテグレート機能を有する組織がある。
  - 全て生産技術部が責任をもって導入管理を行っている。(B)
  - 各工場に存在する設備担当が、安全も含めて生産ライン構築、運用、保守、リプレースの責任を負う。 (D)
  - 社内設備については安全衛生委員会が企業内インテグレータの役割。 (E)
  - 生産技術部門の中で設備開発 (G)

■ 企業外インテグレータが中心となる場合

- 企業外インテグレータに依頼する企業は、生産技術部が存在しない等、インテグレート機能を有していないところが大半。
  - 企業外インテグレータを利用する企業は、自社にその部門を有していない、あるいは専門外の企業が大半。(C)
  - ユーザが比較的大きい企業の場合、社外インテグレータの対応は生産技術GR。中小規模メーカの場合は社長であることが多い。(I)
  - 大きなシステムの場合は、細分化した一部について生産システム構築の専業メーカに依頼する場合あり。ー企業外インテグレータ (B)
  - 社外設備については、自社の技術部が企業外インテグレータ。 (E)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 2. アンケート調査結果

■ 生産システム全体のリスクアセスメント

■ ユーザの立場

- 規定のプロセスに従って、各段階でRAを実施。規定されたルートで承認。
  - 全体のRAは各段階で実施。(B)
    - 1)要求仕様書決定後、2)納入仕様図、3)納入前の仮組、4)現場稼働前
    - 最終的な承認は使用する部門の所属長が承認。
  - 原則は、設備担当がRAを実施し、工場長が承認する。(D)
  - 社内設備は安全衛生委員会が主体で、設備使用部署と承認図受領後および設備立会時、設備納入後に実施。担当部門長が承認。 (E)
  - 仕様書作成時点、構想設計時点、詳細設計時点、運転前検査時点。生産技術部の役割。承認者は生産技術部長。(H)

■ 納入業者の立場

- 構想設計段階、詳細設計段階、納入段階で実施。顧客の承認を得る。
  - 第1段階は受注前、第2段階は受注後に実施。(C)
  - 技術部が主体で承認図提出前、および設備納入前に実施。顧客が承認。 (E)
  - 詳細設計にかかる前に実施。承認責任は設備の場合はオーナ、装置の場合はメーカ。(F)
  - 「立会い検査」(業者工場内)、「設置後の立会い検査」が実施され、各段階で指摘、改善事項の議論が行われる。(I)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 2. アンケート調査結果

- **構築ステップと実施項目に不足なことは？**
  - 「要求仕様の明確化」のステップで、「確定仕様書」の作成・承認の追加必要の指摘。(I)
- **各ステップの実施主体はどこか？**
  - 「安全方針の検討」はオーナ(ユーザ)が主体。
    - 企業内インテグレータが支援することは考えられる。
  - 「要求仕様の明確化」、「基本設計」、「詳細設計」については、企業内もしくは企業外インテグレータが中心となる。
  - 「運用に向けた確認と準備」はオーナ(ユーザ)が主体でインテグレータが支援。
- **企業内インテグレータと企業外インテグレータの分担はどこで決まるか？(上流は企業内、下流は企業外とか)**
  - 「要求事項の明確化」、「基本設計」、「詳細設計」は、同一の組織が主体となっている。
  - 企業内インテグレータが強力な場合には、企業内インテグレータ(生産技術部)が機械メーカの協力を得ながら詳細設計まで実施。
  - 生産技術部の規模が小さい等、企業内インテグレータにまとめる力が無い場合には、企業外インテグレータ(インテグレート会社、機械メーカ)が詳細設計までを実施。
    - ただし、「要求事項の明確化」についてのみオーナ(ユーザ)が実施する場合あり。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 3. 現状の課題と今後の方向性

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 3. 現状の課題と今後の方向性

ヒアリング調査結果およびアンケート調査結果を踏まえて、現状における課題と検討の方向性を示す。

| 現状の課題 | 検討の方向性 |
|---|---|
| • 機械で安全を確保する取り組みは、国際的に見ても出遅れの状態。 | • 機械単体のリスクアセスメントの実施は徐々に定着してきている。<br>• 新規に導入する機械の安全性に関しては、国際標準並みが要求されてきている。 |
| • 生産システムの安全性を確保するには、全体を俯瞰した視点で安全を考える役割が必要であり、それが生産システムのインテグレータである。<br>• 現状では、生産技術部やエンジニアリング会社が生産システムの安全に対応しているが、自分たちがインテグレータであるとは意識していない。意識していないために責任感もない。また、その重要性も認識されていない。<br>• 生産システム全体のリスクアセスメントも、ほとんど考慮されていない。 | • プロジェクト全体を俯瞰する立場として、インテグレータの役割を明確にし、その必要性と関係者間で認識することが必要とされる。<br>• 生産ラインのリスクアセスメントについては、その方法論を示していくことが必要とされる。<br>• Chain of Responsibility（責任の連鎖）の実現を推進する。 |
| • 現状では、生産システムのインテグレーションと、それを担当するインテグレータについて、具体的なイメージが明確になっていない。 | • イメージを明確にして産業界で共有化していくことができれば、大きく前進できるのはないか。<br>• 生産システムのインテグレーション戦略としてsン業界に提案していくことが有効ではないか。 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 平成24年度　機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する検討部会（第5回）

- 24年度とりまとめについて

平成25年1月28日

株式会社三菱総合研究所
科学・安全政策研究本部

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.



## 資料内容

- ヒアリング調査結果（追加）
- 報告書構成案

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ■ヒアリング調査結果（追加）

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## ヒアリング調査結果

| | 事業内容 | 所在地 | 調査日 |
|---|---|---|---|
| A社 | ・機械ユーザ<br>・従業員数　全社：1,500名　訪問工場：37名<br>・プラスチック用製品のモールド金型の製造が主な業務。受注から出荷までが非常に短期間（3日程度）であること特徴。<br>・休業災害は1985年工場稼働後は発生していない。<br>・生産ラインは、単独の機械で構成され、機械間の搬送は人力が中心。自社開発した機械と、他社から購入した機械を使用。<br>・平成24年度、厚生労働省から安全衛生表彰として奨励賞を受賞。 | 兵庫県<br>明石市 | 2012.10.1 |
| B社 | ・機械メーカ<br>・従業員数　70名<br>・工場内の製造設備、ユーティリティ設備、加工設備の設計・作成・施工が主な業務。（一部インテグレーション的業務有）<br>・機械系設備を担当しており、制御系については顧客が担当する。<br>・設計は自社で行うが、製造については外注業者を活用。 | 神奈川県<br>横浜市 | 2012.10.5 |
| C社 | ・機械ユーザ（オーナ）<br>・従業員数　全社：6,700名<br>・訪問した工場は業務用エアコンの空調機の製造が主な業務。<br>・機械は外部から購入して使用。<br>・生産技術部が全てをとりまとめ、定められたチェックを受けた後に、製造部に引き渡される。 | 大阪府<br>堺市 | 2012.10.10 |
| D社 | ・FAシステムのインテグレータ<br>・従業員数　60名<br>・生産ラインの構築請負が主な業務。機械等は全て外部から購入。<br>・業務の引き合いは、ほとんどが機械ユーザから。<br>・加入団体は、日本工作機械販売協会、日本ロボット工業会システムエンジニアリング部会 | 本社<br>東京都 | 2013.1.8 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ヒアリング調査結果

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) | D社(インテグレータ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのインテグレータの機能 | • オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。<br>• 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。<br>• 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。<br>• どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。<br>• システム全体のリスクアセスメントを実施する。<br>• システム全体の妥当性確認の実施を支援する。 | 使用する機械設備<br>• 工場で使用する機械には、自社作成の機械と、購入した機械あり。<br>• 自社作成の機械は、本社技術グループが設計製造を担当。<br>インテグレータの機能<br>• 生産ライン設計は、工場の製造グループであり、ここが社内インテグレータの位置づけだが、自らにインテグレータの認識はない。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 機械設備の設計開発<br>• 顧客から提示された仕様に従い設計と製造を行い、顧客の工場に施行し納品する業務が中心。<br>• 顧客の生産技術部が、全ての取りまとめを行っており、全ての調整は顧客の生産技術部と行う。<br>インテグレータの機能<br>• 顧客生産技術部を社内インテグレータと考えている。<br>• B社では、外部から購入したコンポーネント、外注が製造したコンポーネントを組み合わせて機械設備を構築するため、ある意味、社外インテグレータともいえるが、その認識はない。 | 生産ラインの構築<br>• 生産ラインの構築、改造については、全て生産技術部がとりまとめている。<br>• 治工具、コンベヤ、台車等についての導入や改造は、製造現場で対応することが規定されている。<br>インテグレータの機能<br>• 生産技術部は社内インテグレータであるといえるが、自らはインテグレータという意識はなし。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 生産ラインの構築<br>• 顧客からの引合に対して打ち合わせを行い、提案書を提出。簡易のレイアウト図が含まれる。<br>• その後、D社で仕様書を作成し、それに基づき見積もりを作成。<br>• 仕様書には、使用する機械の仕様、生産数量、ラインタクト、運転方法等が含まれる。<br>• 大手企業からは標準の要求仕様が示されるが、中小の場合は全くない。<br>インテグレータの機能<br>• リスクアセスメントは、どの段階でも実施していない。<br>• 中小企業の機械ユーザでは安全検収も実施しない。<br>• 完成時に日常業務の操作説明書を提出し、後はユーザに任せている。 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# ヒアリング調査結果

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) | D社(インテグレータ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのリスクアセスメント | • できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。<br>• 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。<br>• 運転モードと、それに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。 | • 単体機械の安全性は、導入時に全社の安全衛生委員会でチェックする。<br>• チェックの基準は社内基準として作成している。<br>• 生産ラインのリスクアセスメントは、最近少しずつ開始している。<br>• 機械間の連携はなく、搬送は人力中心のため、機械のリスクアセスメントは単体で実施。<br>• 機械メーカから残留リスクの提供が可能であることは知らなかった。問い合わせしたこともない。 | • 自社製造分については、詳細設計終了後、製造終了後の段階でリスクアセスメントを実施している。その結果は顧客に提出する。<br>• リスクアセスメントの方法は、アセスメントシートも含めて社内基準として作成している。<br>• SSAの資格取得を推進し、10名が取得し、リスクアセスメントに参加。<br>• 現場で対応する業務(図面なしの改造等)は、リスクアセスメントの対象外としている。<br>• 制御系については顧客の担当であるため、稼働時相当のリスクアセスメントは、B社単独では行うことができない。 | • 設備の導入、移転、改造については、全て事前安全チェックを申請し、4者(生産技術、製造、安全衛生、専門部会)の承認が必要とされる。<br>• 社内の設備安全専門部会は、過去の事故発生の対策を考慮し、常に技術要領の見直しを行っている。<br>• 一般機械安全管理要領、事前安全性チェック要領、労働安全衛生リスクアセスメント要領が作成されている。<br>• 要領では、機械メーカから残留リスク情報を提供を受けることを求めている。 | • 安全性確保の基本は、機械、ロボットをガードで囲うことである。これにより、通常運転時の安全性は問題ないと考えている。<br>• 機械メーカに対して、残留リスクの提出が求められていることは認識していない。<br>• 機械メーカから、リスクアセスメントの結果を提示されたことはない。機械ユーザから、リスクアセスメントの結果を要求されたことはない。<br>• ロボットの技術は進歩しており、誤動作が発生することは、まずありえない。<br>• 安全柵をロボットの動作可能エリアの外側に常に設置することは、現実的には難しい。実際には、生産を行う動作範囲の外側に設置している。 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## ■報告書構成案

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 報告書構成案

はじめに
1. 背景と目的
2. 検討部会の開催
3. 前年度検討成果の概要
4. 生産ライン構築におけるインテグレータの現状
   4.1 ヒアリング調査
   4.2 アンケート調査
5. セーフティインテグレータの機能に関する検討
6. 提言（案）
7. 検討成果
8. 今後の検討課題

おわりに
付録　参考資料

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ■4.生産ライン構築におけるインテグレータの現状

■4.1 ヒアリング調査結果
■4.2 アンケート調査結果

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 4.1 ヒアリング調査結果

■調査結果のポイント

■インテグレータの存在

- 生産ラインのインテグレータという立場に関する認識は、どの企業にもない。
  - 生産技術部で実際に生産ラインのとりまとめを行っていても、インテグレータという意識はない。

■インテグレータの機能の認識

- 生産ラインのインテグレータという機能に関して、どの企業も認識していない。
  - 機能を認識していないため、インテグレータの視点からは話が噛み合わない。

■生産ラインのリスクアセスメント

- 機械設備に対してリスクアセスメントが必要とされていることは、ほぼ認識されている。
  - ただし、その結果が有効に利用されているか、については疑問もある。要求されるから実施するだけになっている面もあるのでは。
  - 運用段階のリスクアセスメントは、作業者の視点の内容となっており、機械による対策には結び付きにくい。
  - 残留リスクの提示を自ら積極的に行っている機械メーカは見当たらない。
  - インテグレータ(自称)の中には、リスクアセスメントの必要性を認識していないところもある。
- 機械設備の安全に関するチェックという観点では、それぞれの方法で実施されている。
  - 社内の基準に従い、安全衛生委員会が中心となり、必要なメンバーでチェックを行う。
  - 過去の事故災害からチェックシートを見直しているが、モグラ叩きになっている可能性もあり。その場合には、大きな技術革新があるとリセットされてしまう恐れあり。
- 運転モードは考慮されていない。そもそもその概念がない。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# 4.2 アンケート調査結果

■ 調査結果のポイント

■ 生産ライン構築のインテグレータについて

- 社内インテグレータが中心となる場合は、生産技術部等、各社の体制の中でインテグレート機能を有する組織がある。
- 社外インテグレータが中心となる場合は、生産技術部が存在しない等、インテグレート機能を有していないところが大半。

■ 生産ライン全体のリスクアセスメント

- 機械ユーザの立場としては、規定のプロセスに従って、各段階でRAを実施。規定されたルートで承認を行っている。
- 納入業者の立場としては、基本設計段階、詳細設計段階、納入段階で実施。顧客の承認を得ている。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# 4.2 アンケート調査結果

■ 生産ライン構築ステップについて確認された。

■ 「要求仕様の明確化」のステップで、「確定仕様書」の作成・承認の追加必要の指摘あり。

| 構築ステップ | | 実施項目 |
|---|---|---|
| 安全方針の検討 | | 生産システムの安全方針の決定 |
| | | 安全を確保するための組織体制確立 |
| | | 安全衛生委員会、システム安全グループの設置と運営 |
| | | 安全要求事項の決定／承認 |
| 要求仕様の明確化 | | 要求事項洗い出し |
| | | 要求仕様の作成 |
| 構築プロセスの実施 | | |
| | 基本設計 | 全体システムのレイアウト基本設計 |
| | | リスク低減方針の検討（適切なリスク低減のために、関係者で協議） |
| | | システムを構成する要素の決定 |
| | | 制限条件の明確化（機械設備の使用方法、スペース要求等の制限） |
| | | システム構成要素のハザード同定（機械メーカの防護方策確認を含む） |
| | | システム構成要素のリスクアセスメント結果確認 |
| | | 基本設計におけるシステム全体のリスクアセスメント |
| | 詳細設計 | 生産システムの詳細設計 |
| | | タスクの決定（人間と機械設備の相互作用を特定） |
| | | 機械設備の位置によるハザードの同定 |
| | | 詳細設計におけるシステム全体のリスクアセスメント |
| | | リスク低減の方策（ハザードの除去あるいはリスク低減の方策） |
| | | システムを構成する機械等に関するマニュアル等の文書の確認と管理 |
| | | システムとしての取扱いマニュアルの作成（保守作業、再起動方法等も含む） |
| | | システムとしてのリスクアセスメントの結果と残留リスク及び対策方法の説明 |
| | | 要求仕様の実現についての妥当性確認 |
| | 運用に向けた確認と準備 | 許容できないリスクアセスメントの低減対策の実施と確認（保護具の利用等の対策を含む） |
| | | 作業指示書、安全作業手順書の作成 |
| | | 作業許可システム（作業者のレベル・資格・トレーニングプログラムなどを含む） |
| | | 運用状態におけるシステム全体のリスクアセスメント<br>（定常作業、保守作業、及び故障対応等の非定常作業も含む） |
| | | 安全性確保に関する社内技術基準の整備と定期的見直し |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 4.2 アンケート調査結果

■ 各ステップの実施主体

- 「安全方針の検討」はオーナ(ユーザ)が主体。
  - 社内インテグレータが支援することは考えられる。
- 「要求仕様の明確化」、「基本設計」、「詳細設計」については、企業内もしくは社外インテグレータが中心となる。
- 「運用に向けた確認と準備」はオーナ(ユーザ)が主体でインテグレータが支援。

■ 社内インテグレータと社外インテグレータの分担

- 「要求事項の明確化」、「基本設計」、「詳細設計」は、同一の組織が主体となっている。
- 社内インテグレータ(生産技術部)が強力な場合には、社内インテグレータが機械メーカの協力を得ながら詳細設計まで実施。
- 生産技術部の規模が小さい等、社内インテグレータにまとめる力が無い場合には、社外インテグレータ(インテグレート会社、機械メーカ)が詳細設計までを実施。
  - ただし、「要求事項の明確化」についてのみオーナ(ユーザ)が実施する場合あり。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




# ■5. セーフティインテグレータの機能に関する検討

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 5. セーフティインテグレータの機能に関する検討　検討部会での指摘事項

### ■生産ラインのインテグレーションに関する課題

- インテグレーションが、ビジネスとしての行為として明確に認識されることが必要。そのためには、対価を明確にして支払うことが必要。サービスとしての扱いは問題。
- 生産ライン構築の際には、何かしらの形でインテグレータが存在しているはず。ただし、その役割の人は、自分がインテグレータである、という意識はない。
- 機械メーカ、インテグレータが作成する仕様書が機械ユーザの言葉で書かれていないため、機械ユーザが全て理解できるとは考えられない。承認しないユーザも存在する。

### ■生産ラインの安全性確保に関する課題

- 残留リスク情報の提供は、現場にリスクアセスメントの実施を認識させ，確実に定着させるうえで極めて重要と考えられる。情報提供には、リスクアセスメントの実施が必要である。情報を受け取る立場は、それを有効活用することが必要。
- しかし、生産ライン全体のリスクアセスメントが、ほとんど行われていない。
- 改造実施後のリスクを把握する仕組みがなく、変更(コンフィギュレーション)管理も行われていない。

### ■セーフティインテグレーションのあるべき姿

- セーフティインテグレーションの機能は、安全に配慮しているかをチェックし、はずれている場合には指摘して改善の方法を示すこと。指摘されれば、それぞれの担当者は見直しの検討を行うはず。
- 機械メーカ、インテグレータ、機械ユーザのそれぞれに、安全の専門家が存在すれば、その専門家間で調整と確認が可能であろう。全体のリスクアセスメントも可能であろう。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 5. セーフティインテグレータの機能に関する検討　検討結果の整理

### ■これまでの検討により、以下のことがわかった。

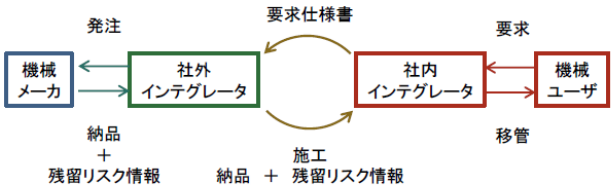
- 生産ラインに関して、だれが関係し、どのようなことを行っているのか。
- 機械個別の安全はまだしも、システムとしての安全があまり考えられていない。
- 安全に関して、機械ユーザはユーザの視点でものを言い(あるいは、何も言わない)、機械メーカは、メーカの視点でものを言う。機械ユーザは、要求を設計者の言葉で書くことはできない。
- 安全に関する情報が共有されていない。残留リスクの情報はその典型。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 5. セーフティインテグレータの機能に関する検討　検討結果の整理

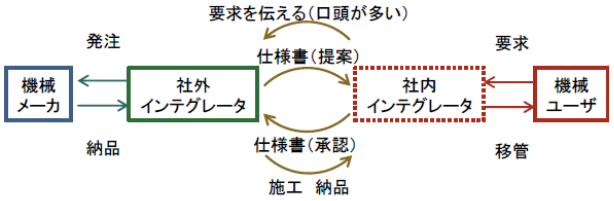
**大手企業の場合**

- 生産技術部門(社内インテグレータが強力)
- 社内標準仕様に基づき発注
- 関係会社にも協力を依頼
- 機械ユーザとインテグレータ・機械メーカの間で言葉が通じているのか？



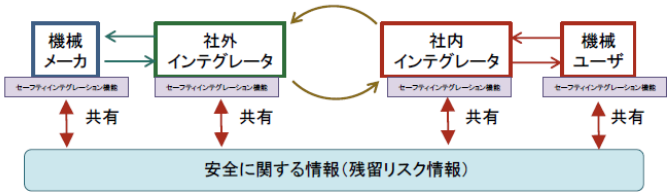

**中小企業の場合**

- 生産技術部門が弱体
- 社内標準仕様は無い
- 口頭あるいは簡単な資料で要望提示
- 機械ユーザとインテグレータ・機械メーカの間で、おそらく言葉が通じていない




**目指すべき関係**

- 関係者が安全に関する情報を共有できる仕組みを確立
- 共有すべき情報として、まずは残留リスク情報から
- 共有の窓口としてセーフティインテグレーション機能を用意
  - 機械メーカ、機械ユーザには不要か？




Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## ■6. 提言(案)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 6. 提言(案)

- 安全情報共有を推進するためのイベントを計画すべきでは。
- そのイベントとして、「セーフティインテグレーション宣言のススメ」(仮)を提言としてはどうか。
  - セーフティインテグレーションの機能を果たすことを「宣言」する。
    - オーナとして、社内インテグレータ(生産技術部門)として、それぞれに「宣言」可能とする。
  - その機能を果たすための能力と資格を有する人を雇用し適切に配置していることを言う。
    - 改正労働安全衛生規則第24条の13及び指針において、機械の危険性等の通知を作成する者は、リスクアセスメント、対策方法、関連法令に十分な知識を有することが必要とされている。
  - 内部に人材がいない場合は、能力のある外部の人材を活用することを言う。
  - 「宣言」は、経営者の立場から、生産技術部門の立場からなど、複数の立場で行う。
  - 機械ユーザとしては、調達先(社外インテグレータ、機械メーカ)にも「宣言」することを要求する。
  - 社外インテグレータ、機械メーカには、機械ユーザに先立って「宣言」することを推進する。
  - 残留リスク情報を共有する仕組みを積極的に活用する。
    - 改正労働安全衛生規則第24条の13及び指針において、機械ユーザに対し、残留リスクマップ、残留リスク一覧を交付し、十分に説明し、実施の記録を保存することが、機械メーカに求められている。
- 提言する先は第一に機械ユーザ企業の経営者か。
  - 機械ユーザが動けば、社外インテグレータ、機械メーカは、その要求に従って動くことが期待される。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 6. 提言(案)

- 「セーフティインテグレーション宣言」を実現する一つの方法として、生産システム(セーフティ)インテグレーション戦略の作成を提案してはどうか。
- 各ステップの詳しい内容については、次年度の検討事項とする。

生産システム(セーフティ)インテグレーション戦略立案のステップ(案)

| | | |
|---|---|---|
| Step1 | 安全性確保の方針決定 | ■何を優先し、どのように安全性を確保するのか。<br>■機械と人間の分離の徹底<br>■パート作業者中心のため機械による対策徹底　等 |
| Step2 | インテグレータの選定 | ■どの段階から、どの組織にインテグレータとして統合業務を任せるか。<br>■生産技術部を社内インテグレータとして役割と責任を明確化<br>■または、基本設計段階から社外インテグレータに全面的に依頼<br>■セーフティインテグレーション機能を実現する組織を割り当て |
| Step3 | 構築段階と役割分担の決定 | ■各段階で、誰が何を担当して実施するのか。<br>■要求仕様、基本設計、詳細設計、運用準備の各段階で実施すべき項目と実施主体の明確化<br>■リスクアセスメントの実施体制および承認方法の明確化 |
| Step4 | 構築プロセスの管理方法決定 | ■どのように何を管理するのか。<br>■リスクアセスメントの実施および対策方策の確認<br>■変更(コンフィギュレーション)管理の確実な実施<br>■ドキュメンテーションの実施 |
| Step5 | 運用状態への移行手順決定 | ■運用に移行するにあたり、誰の責任で何を確認するのか。<br>■リスク低減対策のチェックと確認<br>■非定常作業における安全性確保についてのチェックと確認<br>■構築最終段階の確実なドキュメント化 |

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ■7. 検討成果

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 7. 検討成果

- 生産システム構築におけるインテグレータの実態を明確にした。
  - 生産システム構築のステップを確認することができた。
  - 生産システム構築においてインテグレータが担っている業務の内容と、安全性に対する取り組み方について確認した。
  - 安全に関する情報の共有が関係者間で十分に行われていない状況を認識することができた。
- 生産システムの関係者の情報共有を進めるイベントの案として、「セーフティインテグレーション宣言」の実施を示した。
  - 第一に機械ユーザ企業の経営者が実施することを想定した「宣言」を検討した。
  - 「セーフティインテグレーション宣言」を実現する一つの方法として、生産システム(セーフティ)インテグレーション戦略の作成を提案した。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

# ■8. 今後の検討課題

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.




## 8. 今後の検討課題

- 提言の詳細について
  - 提言の内容は企業や組織に応じて変化すると考えられるが、その基本的な構成案は、以下のような項目を含む等、示すことができると考えられる。
    - 現状における課題
    - セーフティインテグレータの重要性
    - セーフティインテグレータの活躍による効果
  - 「セーフティインテグレーション宣言」を実現する一つの方法である、生産システム(セーフティ)インテグレーション戦略の作成の詳細を検討する。
- 検証の方法について
  - 「セーフティインテグレーション宣言」実施の効果について、検証する方法について検討し実施する。
    - 企業に及ぼす影響を、実際の企業の協力を得て検証することを検討。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

別紙：

機械安全のためのセーフティインテグレータの機能及び育成に関する調査研究

日機連 24 安全安心 － A

# 平成 24 年度

# セーフティインテグレータの機能及び育成

# に関する調査研究報告書

平成 25 年 3 月

株式会社 三 菱 総 合 研 究 所

日本が生んだ世界のスポーツ KEIRIN

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

http://ringring-keirin.jp

# 目　次

**1. 調査研究目的 ..... 1**

**2. ヒアリング調査 ..... 2**

2.1 調査の目的と仮説の設定 ..... 2

2.2 ヒアリング調査先 ..... 3

2.3 ヒアリング調査結果 ..... 4

*2.3.1 概要 ..... 4*

*2.3.2 生産ラインのインテグレーション機能 ..... 5*

*2.3.3 生産ラインのリスクアセスメント ..... 6*

*2.3.4 安全性を担当する組織 ..... 8*

**3. 生産ラインのオーナシップについて ..... 10**

3.1 オーナシップ確認の必要性 ..... 10

3.2 派遣契約と請負契約 ..... 10

3.3 請負契約における制限 ..... 12

3.4 請負契約で使用する機械設備 ..... 13

3.5 製造請負優良適性事業者認定制度 ..... 13

3.6 請負ガイドライン ..... 14

3.7 請負契約における製造事業者による総合的な安全衛生管理 ..... 15

参考資料　ヒアリング調査メモ

# 図 表 目 次

＜図＞

図 3-1 派遣契約と請負契約 ..... 12

＜表＞

表 2-1 ヒアリング調査先企業の属性 ..... 4
表 2-2 ヒアリング調査結果（1/3） ..... 6
表 2-3 ヒアリング調査結果（2/3） ..... 8
表 2-4 ヒアリング調査結果（3/3） ..... 9

## 1. 調査研究目的

セーフティインテグレータの機能、役割などを明確にして体系的な管理を可能にする手段や、メーカのエンジニアリング部門、ユーザの生産技術部門、エンジニアリング会社などのうち最も適切な者が、個別のプロジェクトに応じてインテグレータとしての役割を果たせるような教育方法などの調査研究を実施することを目的とする。

製造業における機械による死亡事故は、年間約 250 名に上る。産業事故の縮減のためには、国際標準に則ったリスクアセスメントに基づいて機械の安全性を確保するとともに、生産設備システムの安全な運用（維持・管理）などについて検討する。これにより、機械及び設備システムの安全性向上と、事故の予防に積極的に貢献し、機械産業の振興に寄与することができると考えられる。

単体機械の安全性を確保するとともに、生産ラインの安全性を確保することは、世界の潮流になりつつある。従来、我が国における機械安全は、機械単体での安全性に重点が置かれてきた。しかしながら生産ラインとしての安全性を確保するには、機械類をどのように配置し統括するかが、大きな問題となる。このため、生産ラインとしての安全性を確保するセーフティインテグレーションの機能は、我が国の機械産業にとって、必要不可欠であり、生産ラインの安全な整備・運用の観点からも、育成及び活用を検討することが必要とされる。

## 2. ヒアリング調査

### 2.1 調査の目的と仮説の設定

生産システムの構築にあたって、実際のインテグレーションの業務が、インテグレータによってどのように実施されているかについて把握するために、以下の点を確認することを目的として、ヒアリング調査を実施した。

確認すべき事項

- 生産プロセスのインテグレータ（企業内、企業外）の立場を、実際に担っている組織はどこか。
- インテグレータの役割および具体的な業務は何か。
- 機械設備のオーナシップとインテグレータの関係は。

ヒアリング調査を行うにあたっては、以下の仮説を設定して進めた。

調査にあたっての仮説

- 生産ラインのインテグレーションの機能
  - オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。
  - 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。
  - 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。
  - どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。
  - システム全体のリスクアセスメントを実施する。
  - システム全体の妥当性確認の実施を支援する。
  - 妥当性確認自体はオーナの責任と考えられる。
- 生産ラインのリスクアセスメント
  - できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。
  - 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。
  - 運転モードをそれに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。
- 生産ラインの安全を担当する組織

- ロ　生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。
- ロ　生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。
- ロ　インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。

### 2.2 ヒアリング調査先

国内の機械系製造業の企業に調査の協力を依頼し、ヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査先の企業名については、守秘義務の点から明らかにはしないが、以下に調査先の属性を示す。また、ヒアリング調査の結果として得られた意見は、あくまで回答者個人の経験に基づく意見であり、各社を代表した意見ではない点に留意が必要である。

表では、ヒアリング調査の対象の方の立場を、「ユーザ」、「社内インテグレータ」、「社外インテグレータ」で示した。ここで社内、社外というのは、生産システムのユーザ企業の内にある組織が、外にある組織であるかを示している。社内インテグレータの例としては、生産技術部が相当すると考えられる。社外インテグレータに関しては、独立したインテグレート専門の会社か、機械メーカの一部として生産システムの統合を業務としている部署であることが考えられる。

A 社は国内で、プラスチック用製品のモールド金型の製造を主な業務とする企業であり、ヒアリング調査は、生産ラインの企画から安全性管理を担当する社内インテグレータの立場に所属する方にお願いした。

B 社は生産ラインを構成する製造設備、ユーティリティ設備、加工設備の設計・作成・施工を主な業務とする企業である。生産ラインの構築において、制御系を除く機械系設備全般を担当する社外インテグレータである。

C 社は、国内外で空調機を生産する製造事業者である。ヒアリング調査は、国内の工場において、生産ラインの企画から、構築、最終的なチェックまで、安全も含めて担当する社内インテグレータの立場に所属する方にお願いした。

D 社は、国内において、機械系の生産ラインの構築を引き受ける企業である。ライン設計から機械ユーザに引き渡す検収までを担当する。生産ラインを構成する機械設備については、全て社外から調達する。業務内容から、社外インテグレータであるといえる。

表 2-1 に、ヒアリング調査先の事業内容、所在地、調査日を示す。

表 2-1 ヒアリング調査先企業の属性

| 企業 | 企業の属性 | 所在地 | 調査日 |
|---|---|---|---|
| A 社 | 機械ユーザ、社内インテグレータ<br>• 従業員数 全社: 1,500 名 訪問工場:37 名<br>• プラスチック用製品のモールド金型の製造が主な業務。受注から出荷までが非常に短期間(3 日程度)であること特徴。<br>• 休業災害は 1985 年工場稼働以来発生していない。<br>• 生産ラインは、単独の機械で構成され、機械間の搬送は人力が中心。自社開発した機械と、他社から購入した機械を使用。<br>• 平成 24 年度、厚生労働省から安全衛生表彰として奨励賞を受賞。 | 兵庫県<br>明石市 | 2012.10.1 |
| B 社 | 社外インテグレータ<br>• 従業員数 70 名<br>• 工場内の製造設備、ユーティリティ設備、加工設備の設計・作成・施工が主な業務。<br>• 機械系設備を担当しており、制御系については顧客が担当する。<br>• 設計は自社で行うが、製造については外注業者を活用。 | 神奈川県<br>横浜市 | 2012.10.5 |
| C 社 | 機械ユーザ、社内インテグレータ<br>• 従業員数 全社:6,700 名<br>• 訪問した工場は業務用エアコンの空調機の製造が主な業務。<br>• 機械は外部から購入して使用。<br>• 生産技術部が全てをとりまとめ、定められたチェックを受けた後に、製造部に引き渡される。 | 大阪府<br>堺市 | 2012.10.10 |
| D 社 | 社外インテグレータ<br>• FA システムのインテグレータ<br>• 従業員数 60 名<br>• 生産ラインの構築請負が主な業務。機械等は全て外部から購入。<br>• 業務の引き合いは、ほとんどが機械ユーザから。<br>• 加入団体は、日本工作機械販売協会、日本ロボット工業会システムエンジニアリング部会 | 東京都 | 2013.1.8 |

## 2.3 ヒアリング調査結果

### 2.3.1 概要

調査の結果として、仮説に関する確認、および特徴的なこととして、以下のことが言えることがわかった。

- **インテグレーションの機能の認識**

  **ロ 生産ラインのインテグレータという立場に関する認識は、どの企業にもない。**

  - 生産技術部で実際に生産ラインのとりまとめを行っていても、インテグレータという意識はない。ただし、自らを FA インテグレータと自称する D 社は除く。

- **□　生産ラインのインテグレーションという機能に関して、どの企業も認識していない。**
  - 機能を認識していないため、インテグレーションの視点からは話が噛み合わない。

- **生産ラインのリスクアセスメント**

  - **□　機械設備に対してリスクアセスメントが必要とされていることは、どこでも認識されている。**
    - ただし、その結果が有効に利用されているか、については疑問もある。要求されるから実施するだけになっている面もあるのでは。
    - 運用段階のリスクアセスメントは、作業者の視点の内容となっており、機械による対策には結び付きにくい。

- **安全性を担当する組織**

  - **□　機械設備の安全に関するチェックという観点では、それぞれの方法で実施されている。**
    - 社内の基準に従い、安全衛生委員会が中心となり、必要なメンバーでチェックを行う。
    - 過去の事故災害からチェックシートを見直しているが、モグラ叩きになっている可能性もあり。その場合には、大きな技術革新があるとリセットされてしまう恐れあり。

### 2.3.2 生産ラインのインテグレーション機能

今回、ヒアリング調査をお願いした組織では、生産ラインの構築に何らかの役割を持って業務を行っており、その内容はインテグレーションの機能の一部であると考えられるものであった。ただし、自らを FA インテグレータと自称する D 社を除き、「インテグレーション」あるいは「インテグレータ」という用語は、日常的には使用されていないようであり、自分たちの役割が、生産ラインのインテグレーションの一部であるというようなことは、認識されていなかった。

表 2-2 に、生産ラインのインテグレーションの機能に関する各社のコメントを示す。

表 2-2 ヒアリング調査結果(1/3)

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) | D社(インテグレータ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのインテグレーションの機能 | • オーナから示される要求事項に基づき概念設計を実施。<br>• 詳細設計前にプレリスクアセスメントを実施し、安全コンセプトを定める。<br>• 安全コンセプトに基づき、リスク低減戦略を決定する。<br>• どのようなインターフェース方式を採用するかを決める。<br>• システム全体のリスクアセスメントを実施する。<br>• システム全体の妥当性確認の実施を支援する。 | 使用する機械設備<br>• 工場で使用する機械には、自社作成の機械と、購入した機械あり。<br>• 自社作成の機械は、本社技術グループが設計製造を担当。<br><br>インテグレーションの機能<br>• 生産ライン設計は、工場の製造グループであり、ここが社内インテグレータの位置づけだが、自らにインテグレータの認識はない。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 機械設備の設計開発<br>• 顧客から提示された仕様に従い設計と製造を行い、顧客の工場に施行し納品する業務が中心。<br>• 顧客の生産技術部が、全ての取りまとめを行っており、全ての調整は顧客の生産技術部と行う。<br><br>インテグレーションの機能<br>• 顧客生産技術部を社内インテグレータと考えている。<br>• B社では、外部から購入したコンポーネント、外注が製造したコンポーネントを組み合わせて機械設備を構築するため、ある意味、社外インテグレータともいえるが、その認識はない。 | 生産ラインの構築<br>• 生産ラインの構築、改造については、全て生産技術部がとりまとめている。<br>• 治工具、コンベヤ、台車等についての導入や改造は、製造現場で対応することが規定されている。<br><br>インテグレーションの機能<br>• 生産技術部は社内インテグレータであるといえるが、自らはインテグレータという意識はなし。<br>• ライン全体のリスクアセスメントという考え方はない。 | 生産ラインの構築<br>• 顧客からの引合に対して打ち合わせを行い、提案書を提出。簡易のレイアウト図が含まれる。<br>• その後、D社で仕様書を作成し、それに基づき見積もりを作成。<br>• 仕様書には、使用する機械の仕様、生産数量、ラインタクト、運転方法等が含まれる。<br>• 大手企業からは標準の要求仕様が示されるが、中小の場合は全くない。<br><br>インテグレーションの機能<br>• リスクアセスメントは、どの段階でも実施していない。<br>• 中小企業の機械ユーザでは安全検収も実施しない。<br>• 完成時に日常業務の操作説明書を提出し、後はユーザに任せている。 |

### 2.3.3 生産ラインのリスクアセスメント

生産現場においてリスクアセスメントを行うことが必要とされていることは、労働安全衛生法の改正により努力義務として示されたことが浸透してきているようであり、定着しつつあることを感じた。

労働基準局からの指導で取り組もうとしているところ、顧客の大企業からの指導で取り組んでいるところ、企業として安全に取り組む方針から取り組んでいるところ、そのきっかけはいろいろのようであるが、なかには機械メーカに残留リスクの提出が求められていることを、まだ知らないところもあった。また、知ってはいても、まだ機械メーカから提出された残留リスクデータを、リスクアセスメントに利用しているところはなかった。

また、リスクアセスメントを実施しているといっても、どこからか実施することを要求されたことにより実施し

ている、という面も否定できず、もっと積極的にリスクアセスメントの結果を活用する姿勢で取り組んでいくことが必要と考えられる。

生産ラインのリスクアセスメントは、機械ユーザの視点で危険が考えられる部分を洗い出し対処していくというアプローチで行われているようであり、機械そのもので対策する方向へは進みにくいと考えられる。

表 2-3 に、生産ラインのリスクアセスメントに関する各社のコメントを示す。

表 2-3 ヒアリング調査結果(2/3)

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) | D社(インテグレータ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 生産ラインのリスクアセスメント | • できるだけ上流段階でリスクアセスメントを実施し効果的な対策を可能とする。<br>• 機械メーカ等のリスクアセスメント結果を入手し活用する。<br>• 運転モードと、それに応じた作業内容を考慮してアセスメントを行う。 | • 単体機械の安全性は、導入時に全社の安全衛生委員会でチェックする。<br>• チェックの基準は社内基準として作成している。<br>• 生産ラインのリスクアセスメントは、最近少しずつ開始している。<br>• 機械間の連携はなく、搬送は人力中心のため、機械のリスクアセスメントは単体で実施。<br>• 機械メーカから残留リスクの提供が可能であることは知らなかった。問い合わせしたこともない。 | • 自社製造分については、詳細設計終了後、製造終了後の段階でリスクアセスメントを実施している。その結果は顧客に提出する。<br>• リスクアセスメントの方法は、アセスメントシートも含めて社内基準として作成している。<br>• SSA の資格取得を推進し、10 名が取得し、リスクアセスメントに参加。<br>• 現場で対応する業務(図面なしの改造等)は、リスクアセスメントの対象外としている。<br>• 制御系については顧客の担当であるため、稼働時相当のリスクアセスメントは、B 社単独では行うことができない。 | • 設備の導入、移転、改造については、全て事前安全チェックを申請し、4 者(生産技術、製造、安全衛生、専門部会)の承認が必要とされる。<br>• 社内の設備安全専門部会は、過去の事故発生の対策を考慮し、常に技術要領の見直しを行っている。<br>• 一般機械安全管理要領、事前安全性チェック要領、労働安全衛生リスクアセスメント要領が作成されている。<br>• 要領では、機械メーカから残留リスク情報の提供を受けることを求めている。 | • 安全性確保の基本は、機械、ロボットをガードで囲うことである。これにより、通常運転時の安全性は問題ないと考えている。<br>• 機械メーカに対して、残留リスクの提出が求められていることは認識していない。<br>• 機械メーカから、リスクアセスメントの結果を提示されたことはない。機械ユーザから、リスクアセスメントの結果を要求されたことはない。<br>• ロボットの技術は進歩しており、誤動作が発生することは、まずありえない。<br>• 安全柵をロボットの動作可能エリアの外側に常に設置することは、現実的には難しい。実際には、生産を行う動作範囲の外側に設置している。 |

### 2.3.4 安全性を担当する組織

生産ラインの安全性については、社内の基準に従い、安全衛生委員会中心となって、決められた必要なメンバーでチェックを行い、合格しなければ稼働できない、という基本ルールは、製造業における一般的な感覚として受け入れられていると感じた。

生産ラインのオーナシップは、それを使用する製造部門にあると考えることが共通の認識であった。そのため、生産ラインを構築する生産技術部門から製造部門に移管するにあたっては、なんらかのチェックする機構が設けられている。

表 2-4 に、生産ラインの安全性を担当する組織に関する各社のコメントを示す。

表 2-4 ヒアリング調査結果(3/3)

| | 調査にあたっての仮説 | A社(機械ユーザ) | B社(機械メーカ) | C社(機械ユーザ) |
|---|---|---|---|---|
| 生産ラインの安全性を担当する組織 | • 生産ラインの安全の責任とともに、オーナシップも明確とされている。<br>• 生産ラインの安全を監視する組織は企業内で独立した組織とされている。<br>• インテグレータには、安全に関する専門家が配置されている。 | • 生産ラインの安全の責任は、各工場の製造グループ(ユーザ)にある。責任者としては工場長。<br>• 機械設備の安全性チェックは、全社安全衛生委員会で実施。<br>• 特に安全の専門家を育成する取り組みは行っていない。<br>• 全社の安全衛生委員会の委員は、それまでの経験から、安全に関しては必要な知識は有している。 | • 生産ラインのオーナシップは、顧客にある。<br>• B 社から顧客への納品は、現場に施工した後、仕様を満足していることを、顧客から承認を受けて完了する。<br>• リスクアセスメント実施の体制を構築するため、セーフティサブアセッサ(SSA)の資格取得を推進した。<br>• 当面の目標であった10名の資格取得を、4 年間で達成した。 | • 生産ラインのオーナシップは、製造部門にある。そのため、保全グループは製造部門に存在する。<br>• 保守性のチェックが済んだ後に、生産技術から製造部門に正式に移管される。<br>• 機械設備の安全性チェックは、生産技術、製造、安全衛生、専門部会の 4 者で行い共同承認。<br>• 安全管理担当者は製作所直属に位置づけられている。<br>• 製作所の安全衛生委員会の委員、および部門ごとの安全生成委員会の委員は、厚労省の安全管理者の講習の修了証を受けている。<br>• 生産技術部には、安全専門のグループは存在しない。 |

# 3. 生産ラインのオーナシップについて

## 3.1 オーナシップ確認の必要性

生産ラインのインテグレーションにおける安全性確保の責任を考えるにあたって、関係者の役割を検討するには、生産ラインの安全性の確保において、だれが責任を有しているかを明確にしておくことが必要とされる。

そのためには、生産ラインのオーナシップ（誰が設備機械を所有しているのか）を確認することが、重要なポイントであると考えられる。

生産に関して利用する設備機械等および労働者が、全て自社内で完結する製造事業者の場合には、生産ラインのオーナシップは、その製造事業者にあると考えて間違いない。しかし、最近では製造業においても派遣契約や請負契約が行われるようになってきており、そのような契約が行われた場合の設備機械のオーナシップについても考えておくことが必要である。

生産ラインに適用されている契約方式を確認するとともに、その契約状態における以下の観点についても確認することが求められる。

- 統括安全責任者の設置の責任と存在する場所
- 機械設備の保守の責任
- 機械設備に関する改造の責任
- 作業指示書作成の主体
- 事故発生時の対応
- 労働者に対する安全教育
- 災害防止活動

## 3.2 派遣契約と請負契約

製造業における派遣契約と請負契約について、関係者の関係を示したものが、図 3-1 である。

派遣契約では、労働者は派遣会社（派遣元）と雇用契約を締結する。労働者が働く場所は製造事業者

（派遣先）の工場等の現場である。製造事業者は派遣会社と労働者派遣契約を結ぶ。労働者の労務管理は派遣会社が行い、現場の作業における労働者の指揮・命令は、製造事業者が実施する。

一方の請負契約では、労働者は請負事業主（関係請負人）と雇用契約を締結する。製造事業者（発注元、元方事業者）は、請負事業主と請負契約を結ぶ。労働者が働く場所は製造事業者の工場等の現場であるが、労働者への指揮命令は請負事業主が行わなくてはならないことが、派遣契約とは大きく異なる。製造事業者は、労働者に対して指揮命令を行うことは基本的にはできない。

製造事業者にとっての派遣のメリットは、業務量が急増した時の急な人手不足を、すぐに解消することが可能であることが一番大きい。また、必要な期間を比較的自由に設定して、労働力を確保することができる。

ただし、業務によっては、派遣期間の制限があり、一般派遣は最大 3 年間である。それを超えて同じ人に働き続けてもらう場合には、正社員として雇用するか、請負契約に変更する必要がでてくる。また、派遣契約の場合には、製造事業者には労働者の管理監督の必要が発生し、安全性確保の責任があるため負担が大きい。

もう一つの請負契約における製造事業者のメリットとしては、派遣契約のように労働者が働く期間を設定する必要がないことがあげられる。また、労務監督を行う必要も発生せず、製造事業者の負担が少ない。

請負契約とは、一定範囲の業務を請負事業主に全て任せてしまう、という契約であるため、その範囲の業務のノウハウは製造事業者に蓄積されにくくなる。また、同一の職場内に請負契約の現場が存在するような場合には、指揮命令系統に混乱が発生するおそれが出てくる。いずれにしろ、法令を順守して請負契約の体制を構築することは、簡単な話ではなく、製造事業者にとっても相当な負担が必要とされる。

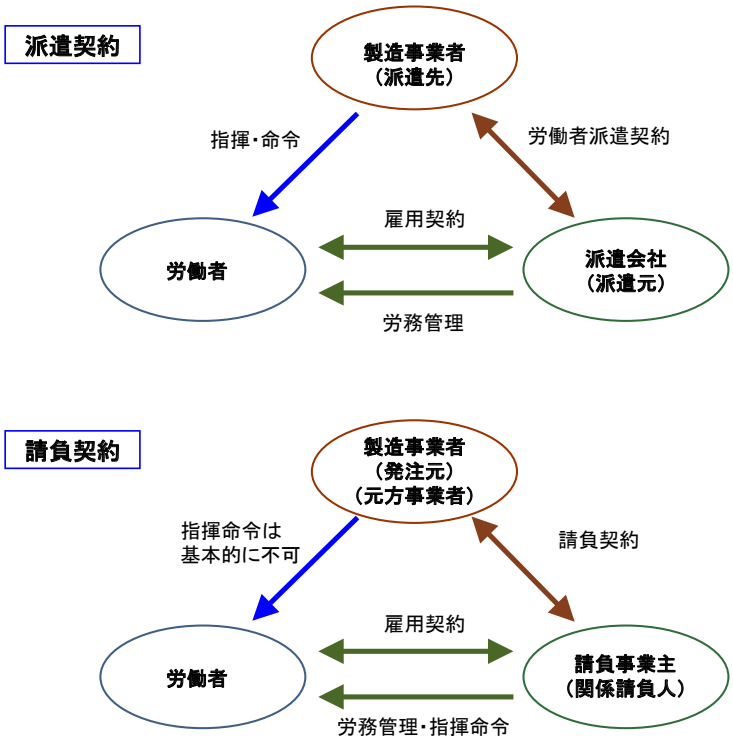



図 3-1 派遣契約と請負契約

### 3.3 請負契約における制限

前節にも示したように、請負契約の場合には、製造事業者（発注者）は労働者に対して、直接指示することはできないことになっている。製造事業者と請負事業主の管理者が、成果物や安全に関する協議を行った結果については、請負事業主の現場責任者（事業所責任者・工程管理等責任者）から労働者に指示をすることになる。

ただし、以下の該当する技術指導等については、製造事業者が請負事業で働く労働者に対して実施しても問題ないとされている。[1]

- 新製品の着手時において、製造事業者が請負事業主に対して、請負契約の内容である仕様等について補足的な説明を行う際に、請負事業主の監督の下で、労働者に当該説明（資料等を基いて行う説明のみでは十分な仕様等の理解が困難な場合に特に必要となる実習を含む）を受けさせる場合のもの。ただし、新製品が順調に流れるまでの一定期間。

- 請負事業主が、製造事業者から新たに設備等を借り受けた場合など、当該設備の操作方法等につ

[1] 告示第 37 号に関する疑義応答集、厚生労働省通達 平成 21 年 3 月 31 日

いて、請負事業主の監督の下で、説明を行う場合のもの。

- 製造事業者が、安全衛生上、緊急に対処する必要がある事項について、労働者に対して指示を行うもの。

### 3.4 請負契約で使用する機械設備

請負業務に必要な機械設備は、請負事業主の責任で準備することが必要とされる。

製造事業者（発注者）から設備・機械を借用して業務を行う場合には、「設備・機械賃貸借契約」を締結して、有償で借り受けることになる。

製造事業者と請負事業主が、同一の機械設備を共用して称する場合には、共用する機械設備の特定、使用時間の区分、賃貸借料金、保守の取扱や、作業員の操作点検ミスにより後工程担当の会社の製造品に不具合が発生した際の責任範囲等、に関して取り決めた上で、製造事業者と請負事業主で双務契約を締結することになる。

製造事業者が機械設備をリース契約で導入し、再リースが禁止されている場合には、リース会社の了解を得て、製造事業者と請負事業主の間で賃貸借契約を締結する。

請負事業主が製造事業者から借用した機械の保守は、請負事業主の責任で実施することが必要とされる。ただし、その機械の特殊性等を考慮して、請負事業主が製造事業者に、その機械の保守業務を委託することは可能である。その場合には、保守契約を締結し、以下の内容等を規定することになる。

- 定期的な保守の内容・時期と料金
- 請負事業主側の操作ミスによって発生した臨時的な修理の取扱い
- 保守不良により請負製品の不具合が発生した場合の取扱い

### 3.5 製造請負優良適性事業者認定制度

前述したとおり、法令を順守して請負契約による製造事業の体制を構築することは、簡単なことではない。そのため、適正な請負体制の推進を目的として、雇用管理の改善を実現するための管理体制・実施能力が認められた請負事業者を「優良適正事業者」として認定する制度が構築されている。

この制度は平成 22 年度からスタートしたものであるが、厚生労働省の委託事業として、「請負事業適正

化・雇用管理改善推進事業を行う製造請負事業改善推進協議会」が実施しており、平成 23 年度までに、のべ 27 社を認定している。

審査基準としては、「請負ガイドライン」に沿った機能的・社会的な要件を満たした事業が行われているかであり、書類審査、現地審査、最終審査の 3 段階で審査される。審査の要素は、経営方針、ものづくり力、ひとづくり力、労働者保護の 4 要素である。

労働安全に関しては、労働者保護の中で、「労働安全衛生の取り組み」として、以下の観点から審査されることになっている。

- 安全衛生活動に関する社内規定を整備し、安全衛生委員会において、災害の内容の報告・再発防止策を講じていること
- 労働安全衛生法第 59 条に定める入社時安全衛生教育を実施していること
- 第一種衛生管理者の資格を取得する支援体制があること
- 実績として、業務災害の発生状況が過去 3 年間に著しく悪化していないこと

### 3.6 請負ガイドライン

「請負ガイドライン」については、厚生労働省が「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に向けた取組について」として、以下の別添の文書も含めて取りまとめている。

「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主が講ずべき措置に関するガイドライン」（別添1）
「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む発注者が講ずべき措置に関するガイドライン」（別添2）
「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主が講ずべき措置に関するガイドラインのチェックシート」（別添3）
「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む発注者が講ずべき措置に関するガイドラインのチェックシート」（別添4）
「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主及び発注者が講ずべき措置に関するガイドラインの考え方」（別添5）

この請負ガイドラインの中で、安全に関しては「労働安全衛生法等の遵守」として、発注者に対しては以下の事項を求めている。

製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針（平成18年8月1日付け基発第 0801010 号）に則り、次のような取組により、これを確実なものとすること。

ア 労働災害を防止するための事業者責任を遂行できない事業者に仕事を請け負わせないよう配慮すること。

イ 統括管理者等を選任し、総合的な安全衛生管理体制を確立すること。

ウ 作業間の連絡調整、協議会、合図の統一等の措置を講ずること。

エ 請負労働者に機械等を使用させる場合には、法令上の措置を講じるとともに、危険性・有害性等に関する 情報を提供すること。

オ 請負事業主が実施する安全衛生教育等に対する指導援助を行うこと。

### 3.7 請負契約における製造事業者による総合的な安全衛生管理

製造業において、請負契約による製造が増加するとともに、それを背景とした労働災害は発生しており、請負事業主（関係請負人）の労働災害発生率は、製造事業者（元方事業者）の社員の労働災害発生率比べると一般に高いと言われている。

そのような状況に対応するため、平成 18 年 8 月 1 日に、厚生労働省労働基準局長から「製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針」（基発第 0801010 号）を発行している。

この指針の発行の趣旨は、次の 2 点である。

- 製造業において、業務請負が増加し、それを背景とした労働災害が発生。関係請負人の労働災害発生率は、元方事業者に比べて一般に高い。
- 関係請負人の自主的な努力のみでは、十分な災害防止が困難であるため、元方事業も含めた事業場全体の安全衛生管理を確立する。

そして、指針では、製造事業者（元方事業者）が実施すべき事項として、以下の点を示している。

- 総合的な安全衛生管理のための体制の確立及び計画的な実施
- 作業間の連絡調整の実施
- 関係請負人との協議を行う場の設置及び運営

- 作業場所の巡視
- 関係請負人が実施する安全衛生教育に対する指導援助
- クレーン等の運転についての合図の統一等
- 元方事業者による関係請負人の把握等
- 機械等を使用させて作業を行わせる場合の措置
- 危険性及び有害性の情報の提供
- 作業環境管理
- 健康管理
- その他請負に伴い実施事項

製造事業者（元方事業者）が実施すべき事項として、機械等を使用させて作業を行わせる場合の措置を以下のように示している。

- 元方事業者は、関係請負人に自らが管理権原を有する機械等を使用させて作業を行わせる場合には、当該機械等について、法令上の危害防止措置が適切に講じられていることを確認するとともに、当該機械等について法第 28 条の 2 第 1 項に基づく調査等を実施した場合には、リスク低減措置を実施した後に見込まれる残留リスクなどの情報を当該関係請負人に対して提供すること。
- また、当該機械等の定期自主検査、作業開始前点検等を当該関係請負人に確実に実施させるとともに、定期自主検査の結果、作業環境測定結果の評価、労働者の特殊健康診断の結果等により、当該機械等の補修その他の改善措置を講じる必要がある場合は、当該関係請負人に必要な権限を与え改善措置を講じさせるか、又は元方事業者自らが当該関係請負人と協議の上、これを講じること。

そして、一方の請負事業主（関係請負人）が、機械等を使用させて作業を行わせる場合の措置として、実施すべき事項を以下のように s9 位召している。

- 関係請負人は、別の関係請負人に自らが管理権原を有する機械等を使用させて作業を行わせる場合には、当該機械等について法令上の危害防止措置が適切に講じられていることを確認するとともに、当該機械等について法第 28 条の 2 第 1 項に基づく調査等を実施した場合には、リスク低減措

置を実施した後に見込まれる残留リスクなどの情報を当該別の関係請負人に対して提供すること。

- また、当該機械等の定期自主検査、作業開始前点検等を当該別の関係請負人に確実に実施させるとともに、定期自主検査の結果、作業環境測定結果の評価、労働者の特殊健康診断の結果等により、当該機械等の補修その他の改善措置を講じる必要がある場合は、当該別の関係請負人に必要な権限を与え改善措置を講じさせるか、又は当該関係請負人自らが当該別の関係請負人と協議の上、これを講じること。

# 参 考 資 料

－ヒアリング調査メモ－

| ヒアリング調査先 | A 社 |
| --- | --- |
| ヒアリング調査日 | 2012 年 10 月 1 日（月） |

## 1. 工場の概要

- A社では、国内の顧客に対してモールド金型部品の注文と製造を担当している。
- モールド金型は、受注してから納品するまでの時間が、非常に短いことが特徴である。顧客の製品設計が終了し、実際に生産に入るまでの時間が非常に短く、そのためにモールド金型の納期が極限までに短縮されている。顧客から納品するまで、だいたいは3日間が勝負である。
- 本工場は1985年に稼働開始した。15年前は100名ぐらいの体制だったが、今年の10月1日時点では、従業員は37名体制である。それ以外に、請負契約の社員が3名いる。
- 工場完成以来、休業災害は発生していない。

## 2. 工場で使用している機械設備

- 工場で使用しているフライス盤、面取り盤は、自社で作成している。その他には、森精機や牧野フライス製作所のマシニングセンターを導入している。
- それらの機械で生産ラインを構成しているが、機械の間の搬送は、コンベヤ、フォークリスト、台車等を使用しており、ほとんど人力を使用してつないでいる。
- マシニングセンターは国内メーカの機械であってもフルカバーされており、カバーが閉じた状態でなければ動かないインターロックが、ずいぶん前から標準で装備されている。安全装置については、導入されたそのままの状態で使用している。

## 3. 使用する機械の安全性チェック

- 機械を導入するにあたっては、社内の基準をクリアしているかどうかをチェックし、合格した機械には安全認定合格証を表示している。
- チェックは、設備安全認定チェック表を使用し、10人以上の審査員により審査を行う。審査員は、全社的な組織である。
- 全社の安全衛生委員会が、機械の導入に際してチェックを行っている。チェックする審査員に必要な資格は特にない。
- 機械の危険度に関しては、昔に比べると、かなり低下している。
- 導入後の機械については、それぞれにリスクアセスメントを実施している。

## 4. 生産ラインの設計

- 生産ラインのライン設計は、本工場で行っている。作りたいものを、いかに早く作るか、という観点から作業を単純化し効率を追求するため、工場自らがライン設計を行う必要がある。
- 人の動線を、いかに短くして、生産性を確保しながら品質を上げるかがポイントである。1人で2台以上の機械を担当することがあるため、どれだけ動線を短くして、効率よく流すかがポイン

トである。

- 足元の段差をどれだけ無くすかなど、安全性に関する要求事項についても、レイアウトの検討と並行して検討を行う。踏み台の段差をいかに小さくするかなど。
- 本工場の生産ラインを構成する機械は、全て単独で稼働している。連動して動いている機械は存在しない。本社工場の生産ラインには、ロボットが導入されてきている。
- 精機事業部の各工場で使用する機械については、精機技術グループが担当している。各工場からは、必要な機械に関する要求を、精機技術グループに提出する。
- 導入を検討している機械が、他の工場に導入されている場合には、実際の機械を見に行って、危険と考えられる点、カバーを追加すべきことなど、改善すべき点について要求を出している。
- ラインの高さは、作業効率の観点から全て合わせている。
- 機械メーカが実施したリスクアセスメント(残留リスク)の結果は、これまで見たことがない。機械メーカに要求したこともない。
- 生産ライン設計の段階ではリスクアセスメントは行わなかった。5年前なので、まだリスクアセスメントも導入していなかった。

## 5. 厚生労働省の安全衛生表彰

- 本工場は、今年度、厚生労働省から、これまでの安全衛生に関する取り組みに対して安全衛生表彰として奨励賞を受賞した。これに関しては、労働基準監督署から申請を勧められたためである。
- 受賞したことで、取引先に対して多少は宣伝にはなったと思うが、その他に特にアピールするものはない。

| | |
|---|---|
| ヒアリング調査先 | B 社 |
| ヒアリング調査日 | 2012 年 10 月 5 日（金） |

## 1. リスクアセスメント活動のスタート

- 「安全なくして生産なし」の大原則が示されたこと、さらに平成19年の労働安全衛生法の改正で機械安全の包括指針が示されたことをきっかけに、具体的な行動は設備のサプライヤが起こすべきと考えて取り組みをスタートさせた。
- まずは、納品する設備の残留リスクをユーザ側にきちんと渡すことを、最大の趣旨であることとして、活動をスタートした。
- 2010年からは、リスクアセスメントしていない図面あるいは設備は、納品できないというルールが適用されるようになり、設備サプライヤーとしての自主的なリスクアセスメントシステムの構築と運用が必要とされるようになった。
- 人材の育成には、安全に関する資格制度を活用することとし、セーフティサブアセッサ（以下、SSA）の資格取得を目指した。セーフティアセッサ（以下、SA）は安全の妥当性評価ができる人、SSAはリスクアセスメント（以下、RA）の基礎知識を有している人と考えることができるが、SA制度は制御系が中心であるため、機械系設備が中心であるB社では、まずはSSAの取得を目指すこととした。
- スタート時の疑問点としては、SSAを何人、どこの部署で、いつまでに欲しいか、ということ。いつどんな時にRAを行うのか。それをどのようにまとめるのか、という点である。
- 生産ライン構築の分担としては、制御系の部分は顧客が担当し、B社では、機械設備を担当する。使用方法については、顧客の担当する領域となる。B社では、単品の発注を受けて機械設備を製造して納品することになる。
- 設備の安全の責任はどこにあるかについては、必ずしも明確にいえる状況ではない。
- B社は、一定の製品を量産する企業ではない。様々な特注設備の設計、製造、設置の業務が中心である。配管設備、鋼構造部、機械設備等がアウトプットである。
- それらのアウトプットを安全とするためには、危険な設備を作ってしまうファクターを除去すること、無理な工程や未熟な施工等を除去すること、最終確認作業を確実に行うことがポイントと考えた。会社として、安全品質が問われていると考えている。

## 2. 人材教育

- 人材育成の目標としては、設計部門、製作部門の両部門で合わせて10名のSSAを2009年までに配置することとした。
- 実際には、2006年に1名、2007年に1名、2008年に3名、2009年に5名が資格を取得し、目標を達成することができた。

## 3. リスクアセスメントの実践

- リスクアセスメントの実践としては、その目的は「残存リスクの確実な伝達」であることを確認し、

確実に、かつ簡便に行える方法とすることを検討した。

- 検討にあたっては、いくつかの疑問点があった。リスクアセスメントの範囲はどこまでか、誰が行うのか、責任の範囲はどこまでで誰が責任をとるのか、ISO規格の危険源事象リストを全て対象とするのか、書式は関係会社で統一するのか、当社独自とするのか。
- 対象範囲は、新規の製作物件は必ず対象とすることとした。そして、小改造については対象外とした。その途中の中程度の改造の業務については、図面があるものは対象とし、現場で対応するものについては対象としないことにした。
- そのころ、顧客の方針としてリスクアセスメントの対象範囲が示されるようになった。労安法の第88条に係る設備、年1回程度の改造が発生する重要設備、特に危険で有害な設備で顧客の指定する設備、とされた。
- 誰がリスクアセスメントを行うかについては、設計担当と施工管理担当の共同作業とした。さらに、そのプロジェクトに関わる人と安全管理対策室が関係することになった。
- リスクアセスメントの責任を有する者としては、製造物責任の大きな責任まで考慮し、法人の代表である社長が最終責任者と考えることとした。
- 危険源リストに関しては、ISO 14121の危険源リストをベースに、当社の業務範囲外の項目を削除し、独自のリストを作成した。
- リスクアセスメントの方法として、会議は1時間以内と決めた。対象の物件に関わるグループからSSAを含めた関係者が参加し、図面を使用してリスクアセスメントの対象を抽出する。
- 図面を参照しながら、評価基準書に従い、災害型別チェック表と設備条件チェック表を確認しながら、検討の結果から議事録として整理する。その結果を、対策も含めてリスクアセスメント対策報告書として作成する。
- 実際のミーティングでは、図面に付箋を使って危険な点を張り付け、それぞれに番号を付けて、どこでどういう危険が発生するかを表にしていく。それにより、どの場所に危険が発生するかが明確になり、発生ポイントの明示ができるようになる。
- リスクアセスメント実施報告書には、リスクの要因と改善方法が示され、リスクがどこまで下がったか、下がらないところが残存リスクとして示されている。これを、顧客に提出することになる。
- 実際にリスクアセスメントを実施すると、いくつもの課題が明らかになった。予定よりも時間がかかること。機械の使用方法がわからないため、人の動きがわからなくて、リスクが特定できないこと。顧客と一緒にリスクアセスメントを行うことが必要とされる。
- 参加予定者の業務が立て込むと、人が集まらなかったりして実施できないことも問題とされた。
- 設計の限定範囲に関しては、顧客からの要求仕様に対して、自分たちの経験をプラスして限定範囲を決めている。
- 設計段階の最初では、制御の問題とか、ある程度、設計が進んでこないと見えないことも多い。機械設計が進んだ段階で、顧客の制御設計と摺合せを行うことになる。顧客との打ち合わせを繰り返して行い、打合せごとに必ず議事録を作成しながら進めている。
- リスクアセスメントは、設計終了後と、製作終了後の時点で実施することになっている。
- 設計終了後とは、完成図の作成が終了し、全体像が見えた段階である、詳細の設計が終了し、製作開始の直前の段階であると言える。
- リスクアセスメントで問題が発見されたときには、設計変更を行う。

- 顧客との打ち合わせの段階で、安全に関してのポイントは確認しながら対処している。それに関しては議事録として残している。
- 設計段階の経緯の記録に関して、議事録に頼っていると、技術の伝承がしにくいという面があり、それが一番の問題かもしれない。
- 論理の伝達が必要であり、その点が重要であるのだが、ISO 9000の仕組みではパフォーマンスの評価がないために、それは実現することはできない。
- 同一種類の機械や製品を作っている会社であれば伝承も行いやすいと考えられるが、B社は、架台も作るが精密機械も組み付けも行い、性格の違う業務を並行して行うことが常であり、10年後に同じことを行うという保証もない。
- 他の会社とは仕事の性格が違うため、簡便に仕組みとして組み込むことは難しいと考えられる。

## 4. ドキュメント

- リスクアセスメントを実施する際に、設計条件をどのように設定して実施したかは明確に箇条書きにしておくことが重要であろう。その条件は、他の人にもリスクアセスメントの参考として活用することができると考えられる。
- 議事録の整理の仕方としては、原因と結果が見えるようにすることが重要であると考えている。
- 議事録はその都度の記録であるが、その結果から設計者が必要な要素を抽出してシートとして整理し、全体のリスクアセスメントに活かすことができるようなシステムができればよいと考えている。
- 限定条件の設定はノウハウであろう。基本的な前提条件が同じであることに気が付けば、もっと効率のよい設計ができると考えられる。
- 顧客からの仕様から、途中の設計変更も含めて、最終的な製品に至るまで、トレースできるようにすることが重要であると考えられる。
- その途中の段階での安全率の設定など、その設定で十分かの根拠を示すことが求められる。設定した安全率と、誰が設定したかを記録しておけば、トレースすることができる。ただし、過去の製品の改良の場合には、安全率がどのように設定されたかは、実際にはわからない。
- 作成された議事録において、安全に関係する情報を自動的に抽出してまとめておくような仕組みがあればよいのだろう。また、設計と製作段階で、社内でトレースできるシステムを構築できればよいと考えられる。
- 最終的に顧客に渡す残存リスクの情報も含めて、その際の設計条件、およびリスクアセスメントの条件と結果がトレースできればよい。

## 5. 現状の課題

- 実現していくにあたっては、マンパワーの問題は大きい。いかに簡便に実現するかが問題である。
- 顧客から仕様が提出されて作成することが多いが、顧客からの指定により調達したものと統合したシステムとして納める場合もある。

- ロボットの仕様を決めるのは顧客、設置する位置、コンベヤの位置、柵を設置する位置を決めるのは全て顧客であっても、ここからは顧客の責任、ここからは自分の責任と線引きすることは、実際には難しい。
- ただし、システム全体の制御に関しては関係していないため、顧客からシステム全体に関して責任を負うことを要求されることはない。設計した機械そのものが危険という場合には、責任があると考えられる。
- システムの動作モードは顧客により決定されていると考えられる。B社が決定することは考えられない。
- 欧米の工場では、作業が細分化され、一つのエリアで、配管、機関、ダクトなど、それぞれ専門の担当が決められている。日本では統合かされた業務として一人で仕事を処理することが多い。
- 根本的な業務の分担の方法が異なっているため、欧米の仕組みを日本にそのまま持ってくるのは合わないだろう。
- 日本では、一人の担当者が、設計を行い、組み付けを行い、現場工事を行い、ユーティリティの面倒を見ている。一人の負荷が、どんどん大きくなっているといえる。
- 欧米では、細分化された専門家が存在し、その専門家を監督するインテグレータが存在する。インテグレータも専門家を監視する方が簡単である。日本の状況は、いつまで続けることができるのであろうか。
- 東南アジアでは、現状では、原則は業務が細分化されている。韓国も欧米流になっている。
- 日本の古来の鍛冶屋は、鉄骨に関することから、建築の鳶職まで行っていた。モノを作ることにフォーカスしており、その状態で成長していていたといえる。
- 大企業では専門家の育成が可能だろうが、中小企業では専門家の育成は難しい。マルチの技術者を育てることが必要であるが、現状は、昔よりマルチの技術者は育てにくくなっている。
- 設計者には、できるだけ現場の経験ができるように、配属先の変更を行っている。
- 機械の取扱説明書や、機械のメンテナンスの説明書を作成する機会は多いが、基本的にはケースバイケースと考えている。
- 作業指示書については、依頼があって作成することはある。メンテナンス説明書を作成するケースもある。試運転の際に立ち会うことが多いので、作業指示書を作成するために必要な知識は身に着けることができおる。
- 他社が作業した生産ラインの一部について、顧客を通じて故障対応の依頼がくることがある。
- 仕事の教育に関しては、従来通り親方に付けて覚えることを期待するのか。国内だけで仕事をしていても、目に見えない形で国際競争力にさらされていることがある。

| ヒアリング調査先 | C 社 |
|---|---|
| ヒアリング調査日 | 2012 年 10 月 10 日（水） |

## 1. 生産ラインの安全性確保

- 本製作所の安全衛生活動の取り組みとして、OHSAS 18001の認証を今年度取得した。
- 本製作所の組織としては、所長の下に内部監査チーム、安全衛生委員会があり、安全管理に関しては、専門部会が組織されている。
- 機械に関係する専門部会としては、クレーン専門部会、プレス専門部会、設備安全の専門部会がある。
- 専門部会は、それぞれの専門性の観点から、安全パトロール、要領の作成を行っている。
- 生産設備を作るにあたっては、必ず稼働前点検を実施することが求められている。これは、新設、移設、改造の全ての場合で実施することが必要とされている。
- 新しい生産ラインの設置を行う際には、生産技術部がメインとなり、部門内容の管理規定により要求仕様を作成する。
- 設計図面ができた段階で、専門部会が横串でチェックを行い、不適切と考えられる点についてフィードバックを行う。
- チェックは、専門部会、設置する部門（生産技術）、使用する部門（製造部門）、安全スタッフの4者で実施する。現物がある場合は、現地現物をチェックする。チェックの実施の調整は、安全衛生担当が行う。
- 機械設備の安全に関しては、一般機械安全管理要領を作成している。機械設備の安全性に関して、一般的に要求されることを決めたものである。
- リスクアセスメントを行うこと。単体の機械に関しては、リスクアセスメントの結果をもらうこと。設置したときは、その時点のリスクアセスメントを実施すること。などが決められている。
- 安全距離、カバーの必要性等についても規定されている。
- リスクアセスメント表、危険源リストも要領に含まれている。

## 2. 事前安全チェック

- 製造部門で対応するか、生産技術が対応するかは、A区分、B区分として、設備の種類によって規定されている。製造部門内で対応するものとしては、治工具、コンベヤなどがB区分とされている。
- 設備を導入するにあたっては、事前安全チェックの申請書を提出することになる。
- チェックは、事前安全衛生チェック要領に基づきチェックされる。これは、設備安全専門部会で作成されたものであり、第一版は昭和58年に発行され、以降、適宜見直しが行われてきている。
- このチェック要領は、過去の災害を反映して、非常に細かい点までチェックできるように作成されている。

- ロボット、耐電圧装置、クレーン、プレス等も、それぞれにチェックリストが作成されている。
- チェックの結果、問題があった場合は、生産技術が対応する。場合によっては、問題があっても条件付きで動かすことが認められることもある。
- 定常状態ではなく、非定常状態の動作モードなど、チェックリストに落とし込めていない部分はあるだろう。ただし、実際に使用する製造部門もチェックに参加しており、生産技術が良いと考えても、使用する側から不適切と考えて指摘することもできる。

## 3. 作業面でのチェック

- 作業者の安全に関するリスクアセスメントについては、別に労働安全衛生リスクアセスメント要領が作成されている。実際に製品を流してみないと気が付かないリスクも存在し、運用状態におけるリスクアセスメントをこの要領にしたがって実施することになっている。
- この要領は、基本的には定常モードでのリスクアセスメントであり、非定常の動作モードは考慮されていない。

## 4. 保守作業面でのチェック

- 保守作業の面からのチェックに関しては、設備が完成しチェックが終了し、製造部門に引き渡されるときに、製造部門の保守グループからチェックを受けることになっている。保守のしやすさ等の観点からチェックを受け、合格した後に正式に製造部門に引き渡されることになる。安全性、保守性の確認ができて完成となる。
- 保守性に関するチェックのために、「新設及び改造設備関するPMチェックリスト」が作成されている。

## 5. 事故発生の状況

- 平成20年に、生産ラインのヘアピンベンダで指を落とす災害が発生したが、それ以降は、設備による事故は発生していない。
- 人に起因する事故は発生している。看板の下で作業しているときに頭を上げてぶつけてけがをしたとか、自動車のハッチバックを閉めるときに、自分の頭にぶつけてけがをしたとか、普通では信じられない状況での事故が多い。
- 平成19年に安全体感教室を開始した。これは電気の感電のシミュレーションとか、機械に挟まれてみるとか、ヘルメットの重要性を感じる等、体感を通じて安全を学ぶものである。
- 安全月間には、ヒヤリハットの情報収集、リスクアセスメントを集中して実施を行っている。
- 間接部門では、作業前KYを実施している。特に非定常作業が多いため、安全に対する意識を高めるようにしている。
- 現状では、生産ラインの災害は、落ち着いていると感じている。

## 6. 設備の改造

- 機械設備の改造に関しては、生産技術で対応して行う場合もある。大きな改造であれば、外

部の業者に依頼することもある。改造は、その機械のメーカに依頼することが基本であるが、関係ない業者に頼むこともある。

- 設備の改造を依頼する場合には、仕様の中に安全の要求も含めている。
- 改造を行う業者に対しては、要求仕様どおりに改造ができていればOKとしている。改造する業者に対しては、リスクアセスメントの実施は求めていない。

## 7. 安全の責任

- 生産ラインの機械設備の安全に関しては、改造した機械についてはC社に責任があるだろう。ただし、本当に機械に問題があれば、機械メーカの責任はあると考えられ、判断は難しい。
- そこまでの責任区分を明確にして要領を作成しているわけではない。責任の分担を追及して安全性を確保してはいない。特に、複数の機械が組み合わさった場合の責任の区分は、明確とはいえないだろう。
- 生産ラインの安全性に関する最終的な責任は、引き渡された部門、つまり製造部門が責任を有すると考えている。特に、明確に文章にはされていないが。
- 総合的に、生産ライン全体の責任は、製造部門が有している。そのため、保全グループは製造部門に存在している。
- 大きなレイアウト変更、改造は、製造部門ではできないため、生産性、品質、環境、安全も含めて、生産技術が担当することになる。
- リスクアセスメントの承認者は、要領では4人の人が示されている。1人でも反対したら、承認されないことになっている。4人とは、発注要求部門基幹職、設備使用部門基幹職、安全衛生担当課長、設備安全部会部会長である。

## 8. 海外工場の状況

- ヨーロッパ(ベルギー)の工場は、基本的にはCEマーキング制度である。法律に基づき、役所に指導されている基準に従って生産ラインを構築している。
- ヘアピンベンダに関しては、日本ではガードで囲わなくても他の安全装置があれば許可されるが、ベルギーでは必ず囲うことが要求される。役所の安全担当者が、現場で基準を確認している。基本的には、役所が全て判断している。
- ベルギーの工場でも、OHSASの認証を取得している。
- チェコの工場でも、CEマーキングが基本である。CEマーキング以外の設備は設置できない。
- 機械を改造するとCEマーキングが外れてしまうので、できるだけ改造は行わない方向である。
- 日本国内では、法令でカバーが要求されるが、カバーができない場合には光線式の安全装置が認められる。EUではそれが認められない。日本が不安全かといえば、必ずしもそうとは言えないだろう。ただし、EUの方が改造はしにくいと思われる。
- CEマーキングの機械は導入コストが高い。

## 9. 生産技術の担当

- 生産ラインのライン設計は生産技術が担当している。社内の基準としては、設備設計基準書を用意している。これには、生産設備およびラインの一般仕様が規定されている。
- 生産設備の仕様書には、一般機械安全管理要領（JISベース）を参照して、仕様書に引用することが多い。
- 機械設備の取扱いマニュアルに関しては、生産技術が作成している。これには、問題発生時の対応方法等についても含まれている。共通作業指示書として生産技術が発行し、製造部門に渡している。
- 製造業務に関する請負契約は行っていない。有期間社員とよばれる契約社員、派遣社員は存在するが、これらの安全に関しては、社員と同一で考えている。
- 工場の敷地内で納入業者が事故を起こしたりしても、労基署からは問合せがあるので、自社の責任範囲を超えて、安全に関する心得を配るなど、活動を行っている。

## 10. 企業ブランドへの影響

- 工場の安全性の確保は、会社のブランド向上に大きく貢献すると考えている。品質と安全は表裏一体であり、安全性が確保された工場では品質のよい製品ができる。安全性が確保された工場は、清潔であり、整理整頓が行き届き、社員のマナーもよく、外部の訪問者の評価は非常に良くなる。
- OHSASの認証取得も、第三者機関の評価を受けたという点で、ステータスの一つになると考えている。

## 11. 製作所の体制

- C社の空調関係の工場には、二つの製作所があるが、使用されている要領の内容は異なっている。特にチェック要領は、それぞれの工場の事故の歴史に従い追加改修されてきているので、内容が異なっている。リスクアセスメントの要領も、内容は異なっている。
- 本製作所は業務用エアコンンが中心、もう一つの製作所は家庭用ルームエアコンも製造しているため、製品製造工程は異なっている。
- 製作所には総務部は存在しない。安全管理担当者は、製作所直属の存在になっている。
- 本製作所の安全衛生委員会は22名で構成される。さらに部門ごとに安全衛生委員会がある。部門委員長は安全管理者の資格を有している。安全管理者の資格は、製作所で50人程度。
- 生産技術は本製作所で120名程度。安全を専門にするグループはない。部の安全衛生委員会の委員が、各グループのリーダークラスが入っているので、それだけで20名程度。

## 12. 要領の内容

- 一般機械安全管理要領の目次は以下のとおり。

  目的

  定義

  適用

範囲

RA の実施時期と承認者

機械のリスク低減と安全設計

手順

機械を背計するときに考慮すべき内容

RA の方法

安全防護　保護方策の進め方

安全カテゴリの選択

RA 記録票

機械の安全性に対する要求

インターロック装置

機械関係の要求事項

昇降設備

安全距離

電気関係の要求事項

警告表示に関する要求事項

作業・保守関連の要求事項

- 事前安全衛生チェック要領の目次は以下のとおり。

総則

運営方法

不具合店の改善

使用許可

済証の発行

処置

管理

記録

事前安全衛生チェックの完了

設備停止命令

その他

別表

様式

附則

- 労働安全衛生リスクアセスメント要領の目次は以下のとおり。

  総則

  労働安全衛生リスクアセスメントのシステム

  リスクアセスメントの事前準備

  危険性・有害性要員の洗い出しとリスク特定

  危険有害要因のリスク評価

  リスク低減対策の検討、実施

  リスクアセスメントの記録と周知

  リスクアセスメントの見直し

  協力会社のリスクアセスメントの記録と周知

  日々特定・定期特定（RA）記録のフロー

  以下様式

    ヒヤリ・ハットアセスメント抽出シート兼報告書

    リスク 4RKY シート

    リスクアセスメント実施一覧表

    災害の分類表

| ヒアリング調査先 | D 社 |
|---|---|
| ヒアリング調査日 | 2013 年 1 月 8 日（火） |

## 1. 業務内容

- D社は、FAシステム・工作機械販売の会社の事業部門が独立し、商社の設備機械部の一部と一緒になって作られた会社である。現在、従業員数は60名程度である。
- FAシステムのインテグレーション事業が主な事業である。製造業の多様なニーズにこたえるため、生産システムのコンサルティングからアフターサービスまで、一貫したトータルシステムの販売体制を整備している。
- 生産現場の機械の稼働状況をインターネットでモニタリングするシステム「Timson F3」をサポートしている。
- 国内企業の中でも自動車会社のような大手企業は、提案は受けつけていない。企業側から標準の仕様書を提出して調達している。その系列企業も、ほぼ同様である。D社の顧客は、さらにその下請けのレベルの企業が多い。
- D社のビジネスとしては、請け負った生産ラインで、実際に製品を生産ができるところまでお付き合いする、というのが基本である。単に機械を販売するだけでなく、生産できるまでサポートを行う。しかし、それを行ったとしても、10%高価な機械を買ってくれるかというと、そうはいかない。
- 現状の業務では、生産ライン単位での対応が中心である。もっと大規模な工場レベルでの対応ができるようになるとよいのだが、なかなかそのレベルでは対応できていない。
- 台湾など海外から、生産工場を丸ごと構築して欲しいという要望は、親会社経由で引き合いがくることがあるが、組織体制が伴わないため、実際には対応することが難しい。
- 国内のプラントメーカと協業する相談があり手伝ったことはあるが、石油プラント中心の業界とは、なかなか話がかみ合わず、うまくいかなかった。
- 日常の仕事の引き合いは、生産ラインを有する機械ユーザから直接か、あるいは商社を介してくることが多い。工作機械メーカやロボットメーカからくることは、ほとんどない。
- 機械ユーザからの引き合いに対する見積もりの競争相手としては、商社が前面に出てくることがほとんどである。D社の強みとしては、技術部門が内部に存在していることである。他の商社は、技術については外部の企業を使っている。そのため、価格的にはD社は有利といえる。
- 海外の工場で生産ライン構築を行う場合には、商社が現地のインテグレータを使って行っていることが多い。

## 2. インテグレーションの費用

- 生産ライン構築のインテグレーション（エンジニアリング）の費用については、昔からのテーマであり、ロボット工業会でも以前から議論されてきた話題である。
- ロボット工業会として、1案件あたり10万円とかの料金設定を行ったこともあるが、実際に引き合いがあって提案する際には、顧客に請求することは難しい。
- 日本の製造業においては、ソフトなサービスに対して費用を支払うことが定着していない。そ

のような社会的な風潮が生まれてこない。どうしても、ハードの価格競争になってしまうことが避けられない。

- 一つの原因としては、日本の現場における生産技術の力が強いことの表れであると考えられる。
- 建築業界のように、設計については設計事務所に依頼し、図面と施工を分けるようにしないと、サービス分のお金を取ることはできないのではないかと考えている。
- 日本では、ロボットや機械設備は、長持ちしすぎる感じがする。顧客も、使い続けて壊れたときに初めて、メンテナンスすることを考えることが多い。

## 3. 国内外の比較

- 自動車製造の設備を比較すると、国内企業の設備と、米国企業の設備では、同じ自動車を製造するにしては、いろいろな面で大きな差があると感じる。
- 特に、安全や品質の点からの余裕度は、大きく違うと思う。これは、それぞれの中国の工場同志で比較しても差がある。
- VWの中国の工場は、中国向けの生産設備を導入しているが、安全性に対する考え方は日本の企業とは違っている。ガードの鉄板が厚いとか、機械の小窓に全てセンサが付いているとか、機械が戦車のようにガードされているとか。
- 日本の企業の場合は、国内の生産設備を、そのまま海外に持って行っているのがほとんどであろう。そのため、海外に対応する設備に関して、議論する土壌がない。
- しかし、日本で使用されている機械設備は、現場の作業者の技能レベルに頼っている面が強く、安全レベルは低い。海外では、作業者のレベルが日本国内に比べ、大きく低下するため、日本国内のままでよいかは大きな疑問である。
- 人間は必ずミスをすると考えるのが海外の考え方である。そのため、安全だけでなく、品質の面でも対策を行っている。例えば、同じものを2度連続して切削しないような対策が、普通に要求されている。
- ロボットに関しては、異常発生時に、安全に自動待機する機能が要求されることが多くなっている。

## 4. 仕様書の作成

- このような安全に関する要求仕様は、仕様書として確立するべきだが、顧客からは口頭で指示されるだけのことが多い。D社では、できるだけ文章にして、事前に取り交わすようにしている。
- 事前に設備の仕様について調整し、仕様書を作成する費用については認められていない。設備の費用に含まれてしまう。特に安全については、お金を生むものではないと考えられているため、安全対策の費用としては認められないことが多い。
- メンテナンスに関しては、本来はサービスの料金で儲けることが必要とされるのだが、実際には交換する部品代を請求するだけで終わってしまっている。部品代を高めにして、それでサービスの代金をカバーしている状態であり、正常な状態とは言えない。
- そうなってしまう一つの要因としては、機械設備メーカ側の企業の規模が小さすぎて、機械ユ

ーザ側の企業と対抗できないためであると考えられる。機械設備メーカ側も、大きな組織で対応できれば、サービスに関してもコストの話ができるのではないか。

- 顧客からの引き合いに対しては、打ち合わせを行った後に、提案書という形で提案する。そこには、簡易のレイアウト図が含まれる。その後、D社で仕様書を作成し、それに基づき見積書を作成する。
- この段階での仕様書は、システム定義書と言える。購入する機器の仕様、生産数量、ラインタクト、運転の方法等が含まれる。

## 5. 安全性の確認

- リスクアセスメントは、どの段階でも行っていない。労安法では、機械メーカに対して、残留リスクの提出が求められていることも認識していない。
- 購入した機械のメーカから、リスクアセスメントの結果を提示されたことはない。顧客である機械ユーザから、リスクアセスメントの結果を要求されたことはない。
- 生産システムの完成時に、日常業務の操作説明書は提出している。それ以外については、全てユーザ任せである。
- 大手企業では、完成時に安全検収を行い、それに合格しなければ社員に作業させないようにしているが、中小企業ではそのようなルールは存在していない。

## 6. 安全柵の設置

- 現状における安全性確保の考え方は、機械、ロボットをガードで囲うことである。これにより、通常の運転時の安全は問題ない。
- ロボットの安全柵については、ロボットが暴走した場合でもガードできるように、ロボットの理論的な動作エリアの外側に設置することが求められているが、実際に設置しているガードは、動作エリアの内側に設置されることがある。常に動作エリアの外側に設置することは、実際の現場の状況では難しい。現実的には、そのロボットが生産を行う動作範囲の外側に安全柵を設置している。
- ロボットの技術は進歩しており、誤動作が発生することはありえない。現実に近い要求事項とするように、規格を見直していくことが必要とされる。

*日本が生んだ世界のスポーツ*

KEIRIN

この事業は、競輪の補助を受けて実施しています。

http:// ringring－keirin.jp

非　売　品

禁無断転載

平成 24 年度

機械工業の安全・安心のシステム構築
に関する調査研究報告書（Ⅰ）
－機械安全のためのセーフティインテグレータ
の機能及び育成に関する調査検討－

発　行　　平成 25 年 3 月

発行者　一般社団法人日本機械工業連合会

〒105-0011

東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号

電話 ： 03-3434-9436